

**PEMBANGUNAN
BACKEND PADA APLIKASI DASHBOARD YAYASAN
PENDIDIKAN BERBASIS API MENGGUNAKAN
PENDEKATAN *MICROSERVICE***

TUGAS AKHIR

Disusun sebagai salah satu syarat untuk mengambil Kualifikasi Penelitian,
di Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pasundan Bandung

oleh:

Hafadz Hazmirullah
NRP: 20.304.0022



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN BANDUNG
SEPTEMBER 2024**

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

Telah uji dan dipertahankan dalam sidang Sarjana Program Studi Teknik Informatika Universitas Pasundan Bandung, pada hari dan tanggal sidang sesuai dengan berita acara sidang, tugas akhir dari:

Nama : Hafadz Hazmirullah
Nrp : 20.304.0022

Dengan judul :

**“PEMBANGUNAN *BACKEND* PADA APLIKASI DASHBOARD YAYASAN
PENDIDIKAN BERBASIS API DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN
MICROSERVICE“**



(Anggoro Ari Nurcahyo, ST., M.KOM)

ABSTRAK

Pengelolaan data dan informasi menjadi aspek penting dalam operasional sebuah yayasan. Untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan, penggunaan teknologi dalam bentuk aplikasi dashboard yang terintegrasi menjadi pilihan yang sesuai. Penelitian ini bertujuan untuk memperkenalkan pendekatan arsitektur *microservice* dalam membangun aplikasi dashboard *backend* untuk aplikasi dashboard yayasan, dengan fokus pada manfaat skalabilitas, fleksibilitas, dan isolasi layanan.

Metodologi pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan spiral, yang memungkinkan pengembangan mengadopsi perubahan kebutuhan dan teknologi secara iterative. Proses pengembangan dimulai dengan analisis kebutuhan penggunaan dan arsitektur sistem, desain, implementasi dan pengujian sistem.

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah arsitektur *backend* yang terdiri sejumlah layanan berbasis *microservice* yang masing-masing bertanggung jawab atas fungsionalitas tertentu, seperti manajemen sekolah, manajemen kehadiran, manajemen administrasi dan manajemen sarana-prasarana. Implementasi dilakukan dengan menggunakan teknologi berbasis API untuk memungkinkan komunikasi antar layanan secara efisien.

Evaluasi Kinerja sistem dilakukan melalui pengujian fungsionalitas dan performa, serta analisis terhadap kehadalan dan skalabilitas. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa pendekatan *microservice* mampu meningkatkan fleksibilitas dalam pengembangan, serta memberikan kinerja yang stabil dan skalabel.

Kata kunci: Microservice, Backend, Aplikasi Dashboard, API, Yayasan.

ABSTRACT

Data and information management is an important aspect of a foundation's operations. To improve efficiency and service quality, the use of technology in the form of an integrated dashboard application is a suitable choice. This research aims to introduce a microservice architecture approach in building a backend dashboard application for the foundation's dashboard application, focusing on the benefits of scalability, flexibility, and service isolation.

The development methodology used in this research is a spiral approach, which allows the development to adopt to changing needs and technologies iteratively. The development process begins with analysis of usage requirements and system architecture, design, implementation and system testing.

The result of this research is a backend architecture consisting of a number of microservice-based services, each of which is responsible for certain functions, such as school management, attendance management, administration management and infrastructure management. Implementation is done using API-based technology to enable efficient communication between services.

Performance evaluation of the system was conducted through functionality and performance testing, as well as attendance and scalability analysis. The evaluation results show that the microservice approach is able to increase flexibility in development, as well as provide stable and scalable performance.

Keywords: Microservice, Backend, Dashboard Application, API, Foundation.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR ISTILAH	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR SIMBOL	xii
Bab 1 Pendahuluan	1-1
1.1 Latar Belakang	1-1
1.2 Identifikasi Masalah	1-2
1.3 Tujuan Tugas Akhir	1-2
1.4 Lingkup Tugas Akhir	1-2
1.5 Metodologi Tugas Akhir	1-3
1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir	1-4
Bab 2 Landasan Teori dan Penelitian Terdahulu	2-1
2.1 Teori yang digunakan	2-1
2.1.1 Microservice	2-1
2.1.2 REST API	2-2
2.1.3 Django Web Framework	2-2
2.1.4 JSON Web Token (JWT)	2-3
2.1.5 Domain-Driven Design	2-3
2.1.6 Container	2-4
2.1.7 RabbitMQ Message Broker	2-5
2.2 Penelitian Terdahulu	2-5
Bab 3 Skema Penelitian	3-1
3.1 Alur Penyelesaian Tugas Akhir	3-1

3.2 Perumusan Masalah.....	3-3
3.2.1 Analisis Permasalahan	3-3
3.2.2 Analisis Solusi Masalah.....	3-5
3.3 Kerangka Teoritis.....	3-5
3.3.1 Gambaran Hasil Tugas Akhir.....	3-6
3.3.2 Skema Analisis Teori.....	3-6
3.4 Profil Penelitian.....	3-8
3.4.1 Objek Penelitian	3-8
3.4.2 Profil Tempat Kerja	3-9
Bab 4 Analisis dan Perancangan.....	4-1
4.1 Wawancara	4-1
4.2 Analisis Aplikasi yang Akan Dibangun	4-1
4.2.1 Analisis Sistem yang Berjalan.....	4-1
4.2.2 Analisis Pengguna	4-2
4.2.3 Analisis Proses Bisnis.....	4-2
4.2.3.1 Crunching Knowledge	4-3
4.2.3.2 Pemodelan Proses Bisnis.....	4-4
4.2.3.3 Ubiquitous Language	4-5
4.2.3.3.1 Analisis Kata Benda.....	4-5
4.2.3.3.2 Analisis Kata Kerja	4-5
4.3 Pemodelan Aplikasi.....	4-6
4.3.1 CQRS (Command Query Responsibility Segregation).....	4-6
4.3.2 Pemodelan Domain.....	4-7
4.3.3 Identifikasi Bounded Context.....	4-7
4.3.4 Identifikasi Domain Service.....	4-8
4.3.5 Identifikasi Kelas Objek	4-8
4.3.6 Identifikasi Entitas.....	4-9
4.4 Perancangan Aplikasi	4-11
4.4.1 Diagram Sequence.....	4-11

4.4.2 Perancangan Database	4-12
4.4.3 Perancangan Alur Microservices.....	4-12
Bab 5 Implementasi Perangkat Lunak	5-1
5.1 Kontruksi Perangkat Lunak	5-1
5.1.1 Kakas dan Kebutuhan Perangkat Lunak	5-1
5.1.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras	5-1
5.1.1.2 Perangkat Lunak Pembangunan Aplikasi	5-1
5.1.2 Pengkodean	5-2
5.1.2.1 Instalasi Kebutuhan Pembangunan	5-2
5.1.2.2 Struktur Folder Tiap Layanan	5-3
5.1.2.3 Source Code Model	5-4
5.1.2.4 Source Code Serializer (Controller).....	5-5
5.1.2.5 Source Code Views.....	5-5
5.1.3 Implementasi Penyedia Data Monitoring Pada Aplikasi	5-6
5.1.3.1 Pengambilan Data Monitoring	5-6
5.2 Testing	5-8
5.3 Deployment	5-12
5.3.1 Instalasi Docker.....	5-12
5.3.2 Konfigurasi Docker	5-12
5.3.3 Menjalankan Docker	5-13
Bab 6 Penutup	6-1
6.1 Kesimpulan.....	6-1
6.2 Saran.....	6-2
DAFTAR PUSTAKA	i

Bab 1

Pendahuluan

Bab ini memberikan pandangan umum mengenai pelaksanaan tugas akhir. Adapun penjelasan tersebut meliputi latar belakang, identifikasi masalah, tujuan tugas akhir, lingkup tugas akhir, metodologi tugas akhir, dan sistematika penulisan tugas akhir.

1.1 Latar Belakang

Yayasan pendidikan merupakan suatu lembaga atau organisasi yang didirikan dengan tujuan memajukan bidang pendidikan. Yayasan akan menaungi suatu sekolah untuk membantu pengelolaan sekolah, memajukan sekolah, dan aspek-aspek lainnya.

Dalam mengelola sekolah terdapat banyak transaksi data dan informasi didalam sekolah. Namun, bagaimana caranya agar yayasan dapat *me-monitoring* sekolah, jika satu sekolah saja sudah memiliki data dan informasi yang banyak? Salah satu cara, agar dapat meringankan tugas yayasan dalam *monitoring* sekolah-sekolah adalah dengan membangun aplikasi dashboard yayasan. Aplikasi dashboard yayasan berfungsi untuk menampilkan data dan informasi yang ada seperti data kehadiran, data keuangan, data perlengkapan sekolah, dan data lainnya secara *real-time*, yang mana ini dapat membantu yayasan dalam memberikan keputusan atau tindakan yang lebih baik.

Kesulitan yayasan dalam *monitoring* sekolah, salah satunya kesulitan adalah pelaporan. Pelaporan dapat berupa data kinerja karyawan, antusiasme siswa dalam kegiatan pembelajaran, administrasi sekolah, dan kondisi saran-prasarana sekolah. Dengan banyaknya data dan informasi pada sekolah, maka aplikasi dashboard ini dibangun dengan tujuan membantu yayasan untuk mengidentifikasi anomali data dari informasi yang telah dikelompokkan dalam aplikasi *dashboard* yayasan.

Aplikasi dashboard yayasan ini merupakan pengembangan lanjutan dari aplikasi yang telah dibangun oleh perusahaan PT. Kunci Transformasi Digital dan telah digunakan oleh sekolah-sekolah. Namun, sekolah yang berada dalam naungan yayasan yang sama belum terintegrasi dengan yayasannya. Oleh karena itu, aplikasi ini dibangun dengan tujuan untuk mengintegrasikan data sekolah dengan yayasan.

Integrasi sekolah dengan yayasan dilakukan dengan cara, aplikasi dashboard yayasan harus dapat mengambil data berdasarkan API dari aplikasi sistem manajemen mutu sekolah dan dapat menampilkan data sekolah sesuai dengan yayasan yang menaunginya. Maka dibutuhkan *backend* yang mampu menyediakan data dan informasi yang telah diklasifikasi agar informasi dapat dipahami dengan mudah.

Dalam membangun *backend*, terdapat pendekatan-pendekatan arsitektur yang dapat digunakan dalam membangun sebuah API, seperti: *microservice*, SOA (*Service-Oriented Architecture*), *monolith*, *serverless*, dan arsitektur lainnya. Implementasi dari pendekatan ini dilakukan untuk meningkatkan kinerja aplikasi, skalabilitas, dan keberlanjutan aplikasi. Selain itu,

arsitektur menentukan bagaimana aplikasi saling berinteraksi, bagaimana data dikelola, dan bagaimana aplikasi merespon permintaan *client*.

Pembangunan *backend* aplikasi ini, menggunakan pendekatan arsitektur *microservice*. Penggunaan arsitektur *microservice* bertujuan untuk memecah fitur-fitur pada aplikasi dashboard yayasan seperti autentikasi, *monitoring* dan integrasi sekolah-yayasan, dapat dikembangkan menjadi layanan-layanan yang independen. Ini memungkinkan pengembangan dan *maintenance* pada aplikasi menjadi lebih fokus pada tanggung jawab suatu fitur, penggunaan bahasa pemrograman yang lebih sesuai dengan kebutuhan sistem, dan isolasi kesalahan atau *error*.

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mendapatkan kesimpulan dari implementasi pendekatan arsitektur *microservice* dalam pembangunan *backend* pada aplikasi dashboard berbasis API. Serta penelitian ini diharapkan dapat menjadi ilmu yang bermanfaat baik bagi penulis maupun orang lain.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka permasalahan yang dimunculkan pada tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana sistem dari *backend* yang akan dibangun ini dapat menyediakan informasi dan data untuk aplikasi yang akan dibangun?
2. Bagaimana sistem *backend* ini akan meng-*expose* data dan informasi agar data dapat digunakan oleh aplikasi dashboard yayasan?
3. Bagaimana sistem *backend* yang akan dibangun dapat membantu yayasan dalam memonitoring sekolah?

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan masalah yang telah teridentifikasi, tujuan dari Tugas Akhir ini adalah membangun sistem *backend* yang akan digunakan pada aplikasi dashboard yayasan untuk memudahkan monitoring yang dilakukan oleh yayasan, dengan mengimplementasikan arsitektur *microservice*.

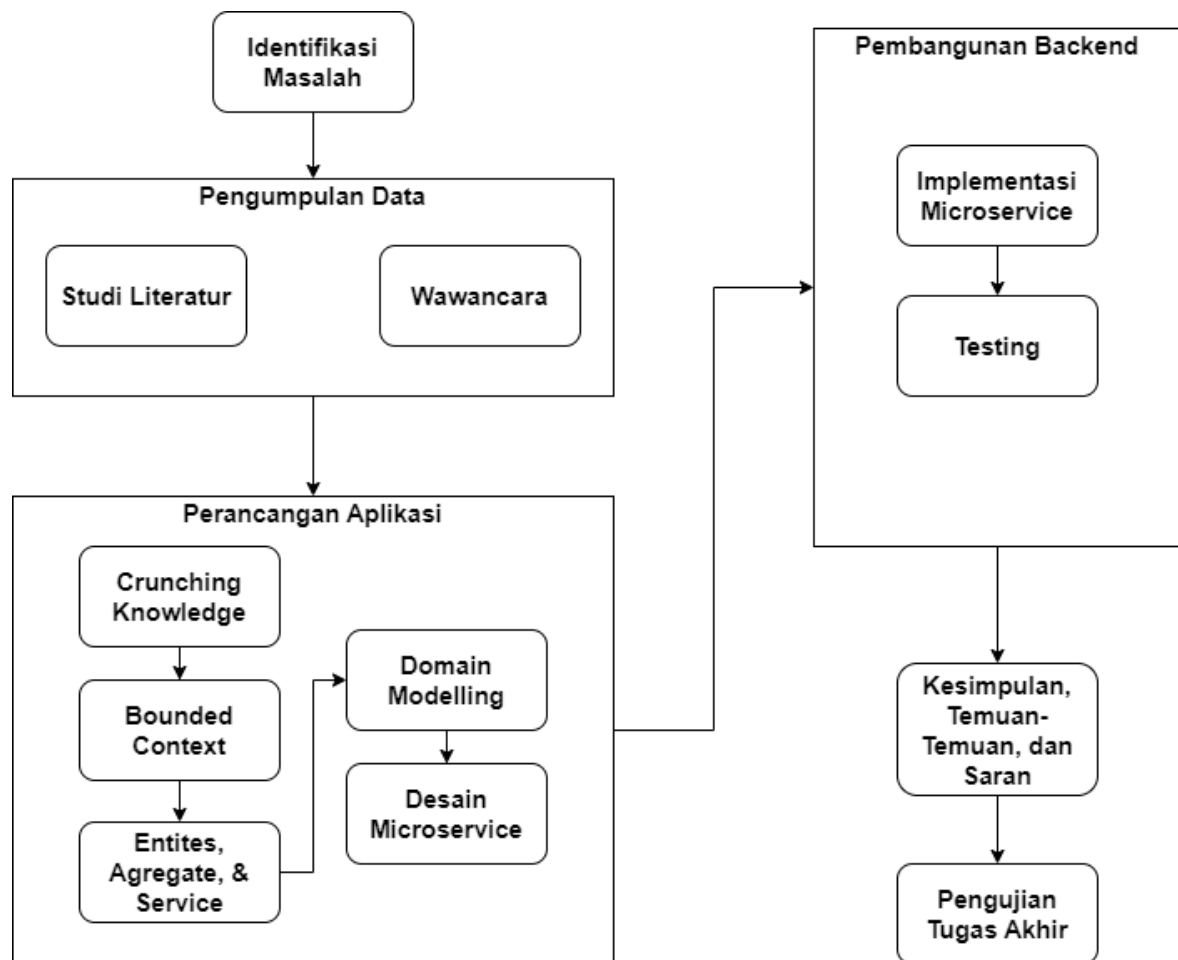
1.4 Lingkup Tugas Akhir

Penyelesaian Tugas Akhir dibatasi sebagai berikut:

1. Dokumentasi pelaporan dilakukan dengan mengambil salah satu fitur pada aplikasi yaitu fitur *monitoring* yang dilakukan oleh yayasan.
2. Pada tahapan implementasi, bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa *Python* dengan bantuan *framework* *django*.
3. Penelitian dilakukan hingga tahapan *testing* dan *containerization* menggunakan *docker*.

1.5 Metodologi Tugas Akhir

Metodologi yang akan digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir. Antara lain sebagai berikut:



Gambar 1.1 Metodologi Tugas Akhir

Deskripsi pada diagram diatas antara lain:

- Melakukan identifikasi masalah berdasarkan kondisi dan kebutuhan yang diperlukan serta menjelaskan alasan dan tujuan dibangunnya aplikasi dashboard yayasan.
- Melakukan wawancara dan studi literatur berkaitan dengan aplikasi yang akan dibangun dengan mengimplementasikan arsitektur *microservice* pada pembangunan *backend* aplikasi.
- Melakukan tahapan perancangan meliputi tahapan dalam metode *Domain-Driven Design* (DDD).
- Melakukan tahapan pembangunan meliputi implementasi kode, *testing* sistem *backend*, dan *containerization* menggunakan *docker*.
- Menyimpulkan hasil penelitian yang telah dilakukan serta menjelaskan proses implementasi arsitektur *microservice* pada aplikasi dashboard yayasan, menjelaskan

temuan-temuan pada tahapan implementasi, dan memberikan saran untuk penelitian selanjutnya.

- Pengujian hasil tugas akhir, sebagai salah satu syarat kelulusan serta bukti tanggung jawab hasil laporan penelitian yang telah dilakukan.

1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Subbab ini berisikan gambaran sistematika penulisan laporan yang ditunjukkan dengan daftar bab yang akan dibuat

Laporan tugas akhir akan dibuat untuk mendokumentasikan pengerjaan tugas akhir. Maka dari itu, diusulkan penulisan sistematikan penulisan yang menjelaskan bab-bab pada laporan tugas akhir beserta isinya secara rinci, serta keterkaitan antara bab sebelumnya dan sesudahnya. Adapun sistematika penulisannya adalah sebagai berikut:

BAB 1. PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan umum mengenai usulan penelitian yang dilakukan dalam pengerjaan tugas akhir. Di dalamnya berisi latar belakang masalah, identifikasi masalah, tujuan tugas akhir, lingkup tugas akhir, metodologi pengerjaan tugas akhir, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB 2. LANDASAN TEORI DAN PENELITIAN TERDAHULU

Bab ini berisi definisi, teori-teori serta konsep yang diperlukan dalam pengerjaan tugas akhir. Bab ini juga membahas mengenai jurnal-jurnal ilmiah terdahulu yang memiliki kemiripan dengan tugas akhir yang dikerjakan.

BAB 3. SKEMA PENELITIAN

Bab ini berisi penjelasan alur penyelesaian tugas akhir, analisis persoalan dan manfaat tugas akhir, kerangka pemikiran teoritis, dan profile tempat penelitian.

BAB 4. ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini berisikan penjelasan tahapan analisis kebutuhan dan perancangan dari pengerjaan tugas akhir dengan menggunakan metode *Domain Driven Design*.

BAB 5. IMPLEMENTASI PERANGKAT LUNAK

Bab ini berisikan penjelasan tahapan proses pembangunan sistem *backend* dengan mengimplementasikan rancangan aplikasi yang telah dibuat sebelumnya.

BAB 6. PENUTUP

Bab ini berisi mengenai hasil penelitian serta pernyataan yang didapat berdasarkan identifikasi masalah yang dikemukakan, serta keterkaitan dari semua tahap yang dilakukan dalam penelitian. Di dalamnya terdapat pula saran yang diusulkan untuk penelitian selanjutnya terkait dengan prospek penelitian selanjutnya, serta rekomendasi penerapan di perusahaan terkait.

DAFTAR PUSTAKA

- [ALE19] Alexey Zimarev., “*Hands-On Domain-Driven Design with .NET Core*”, Packt Publishing Ltd, Birmingham, 2019
- [AAN19] Anggoro Ari Nurcahyo, Ade Sukendar., “*Domain-Design Driven Approach to E-Meeting Application Development*”, *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)*, Vol. 8, Juni 2019
- [ADM19] Atikah Nur Rahimah, Denny Sagita Rusdianto, Mahardeka Tri Anantaka., “*Pengembangan Sistem Pengelolaan Ruang Basca Berbasis Web Dengan Menggunakan Django Framework*”, *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol.3, No. 5, Mei 2019
- [DAV14] David Dossot., “*RabbitMQ Essentials*”, Packt Publishing Ltd, Birmingham, 2014.
- [DAM14] Dmitry Namiot, Manfred Sneps-Sneppe, “*On Micro-services Architecture*”, *International Journal of Open Technologies* ISSN: 2307-8162 vol. 2 no. 9, 2014
https://www.researchgate.net/publication/265292970_On_Micro-services_Architecture, diakses: 8 Januari 2024
- [ERI03] Eric Evans., “*Domain Driven Design: Tackling Complexity in the Heart of Software*”, Addison Wesley, Boston, 2003
- [IDN21] I Wayan Adi Juliawan Pawana, Dewa Made Wiharta, Nyoman Putra Sastra., “*Identifikasi Kandidat Microservice Dengan Analisis Domain Driven Design*”, *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, Vol. 20, No. 2, Desember 2021
- [KRS19] Krisna Shingala, “*JSON Web Token (JWT) Based Client Authentication in Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)*”, tersedia: 7 Maret 2019,
<https://arxiv.org/abs/1903.02895>, diakses: 25 Februari 2024
- [LDF21] Liqoo Mumbahiz Alchuluq, Fahrul Nurzaman., “*Analisis Pada Arsitektur Microservice untuk Layanan Bisnis Toko Online*”, *TEKINFO* Vol. 22, No. 2, Oktober 2021
- [MDZ23] Muhammad Fachri Ramadhan, Zainudin Zukhri., “*Pengembangan REST API Sistem UIAdmisi dengan Menggunakan Pendekatan Domain Driven*”, *Jurnal Ilmiah Informatika*, Vol. 11, No.2, September 2023
- [MDN22] Muhammad Faiz Azam, Neny Rosmawarni., “*Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Penagihan Angsuran Dalam Bentuk Microservice*”, *Jurnal Rekayasa Informasi*, Vol. 11, No.1, April 2022
- [NEE23] Neelam Singh, Yasir Hamid, Sapna Juneja, Gautam Srivastava, Gaurav Dhiman, Thippa Reddy Gadekallu, Mohd Asif Shah., “*Load Balancing and Service Discovery Using Docker Swarm for Microservice Based Big Data Applications*”, *Journal of Cloud Computing*, Vol. 12, No. 4, 2023
- [PDA16] Pastima Simanjuntak, Arwin Kasnady., “*Analisis Model View Controller (MVC) Pada Bahasa PHP*”, *Jurnal ISD*, Vol. 2, No.2, Desember 2016
- [RAH22] Rahil Jumiyani, “*Penerapan Arsitektur Microservice*”, 2022.,<https://digilib.polban.ac.id/files/disk1/272/jbptppolban-gdl-rahiljumiy-13593-1-penerapa-1.pdf>, diakses: 8 januari 2024
- [RFA20] Rizki Faizal Amin, “*Implementasi Restfull API Menggunakan Arsitektur Microservice untuk Manajemen Tugas Kuliah*”, <https://eprints.utdi.ac.id/8957/>, 19 Oktober 2020, diakses: 8 Januari 2024
- [SAM21] Sam Newman., “*Building Microservices Second Edition Designing Fine-Grained Systems*”, *Second Edition*, O’Reily Media, 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, 2021
- [SLR23] Siti Saidah, Latipaturachmaniah, Rahul Syaban., “*Implementasi Arsitektur*

Microservice pada Aplikasi *Point of Sale* Toko Flyover Stiker”, JIKI (Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika), Vol. 4, No. 1, Juli 2023

- [RID23] Thamrin, Ridwan, “Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Tugas Akhir di Program Studi Informatika ITK dengan Pendekatan *Microservice*”, <http://repository.itk.ac.id/19170/>, 20 Januari 2023, diakses: 10 Januari 2024
- [VAV13] Vaughn Venom., “*Implementing Domain-Driven Design*”, *Second Printing*, Addison Wesley, Westford, Massachusetts, 2013
- [YDB19] Y.Yohakim Marwanta, Badiyanto., “Implementasi Arsitektur *Microservice* pada Pembuatan Surat Unit Kegiatan Mahasiswa Informatika dan Komputer Menggunakan Node.js”, JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer), Vol. 4, No. 2, September 2019
- [YTJ20] Yuri Chandra Tri Putra, Thomas Adi Purnomo Sidi, Joseph Eric Samodra., “Implementasi Arsitektur *Microservice* pada Aplikasi Web Pengajaran Agama Islam Home Pesantren”, Jurnal Informatika Atma Jogja, Vol.1, No.1, November 2020

