

SKRIPSI



**OPTIMALISASI LAYANAN AKADEMIK BERBASIS *MICROSERVICE* DENGAN
PENGUNAAAAN *MESSAGE BROKER* (STUDI KASUS: PROSES BISNIS
PENGAJUAN KRS)**

MUHAMMAD HELMI AZHAR

NIM. 2010511111

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA**

Mei 2023

SKRIPSI



**OPTIMALISASI LAYANAN AKADEMIK BERBASIS *MICROSERVICE* DENGAN
PENGUNAAAAN *MESSAGE BROKER* (STUDI KASUS: PROSES BISNIS
PENGAJUAN KRS)**

MUHAMMAD HELMI AZHAR

NIM. 2010511111

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA**

Mei 2023

PERNYATAAN ORISINASALITAS

PERNYATAAN ORISINASALITAS

Tugas akhir ini adalah karya saya sendiri dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhammad Helmi Azhar

NIM : 2010511111

Tanggal : 28 Juli 2024

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 28 Juli 2024

Yang menyatakan,



Muhammad Helmi Azhar

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya ingin bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Helmi Azhar

NIM : 2010511111

Fakultas : Ilmu Komputer

Program Studi : S-1 Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberika kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

OPTIMALISASI LAYANAN AKADEMIK BERBASIS *MICROSERVICE* DENGAN PENGGUNAAAAN *MESSAGE BROKER* (STUDI KASUS: PROSES BISNIS PENGAJUAN KRS)

Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencatumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilih Hak Cipta. Demikian ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 28 Juli 2024

Yang menyatakan,



(Muhammad Helmi Azhar)

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

Dengan ini dinyatakan bahwa tugas akhir berikut :

Nama : Muhammad Helmi Azhar

NIM : 2010511111

Program Studi : SI Informatika

Judul : Optimalisasi Layanan Akademik Berbasis *Microservice* Dengan Penggunaan *Message Broker* (Studi Kasus: Proses Bisnis Pengajuan KRS)

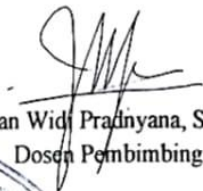
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi SI Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta



(Indra Permana Solihin, S.Kom., M.Kom.)
Penguji I



(Anita Muliawati, S.Kom., M.TI)
Penguji II



(I Wayan Widi Pradnyana, S.Kom., MTI.)
Dosen Pembimbing I



(Nindy Irzavika, S.SI, MT)
Dosen Pembimbing II



(Prof. Dr. Ir. Supriyanto, ST., M.Sc., IPM)
Dekan Fakultas Ilmu Komputer



(Dr. Widya Cholil, M.I.T)
Ketua Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Persetujuan : 27 Juni 2024

**OPTIMALISASI LAYANAN AKADEMIK BERBASIS *MICROSERVICE* DENGAN
PENGUNAAN *MESSAGE BROKER* (STUDI KASUS: PROSES BISNIS
PENGAJUAN KRS)**

ABSTRAK

Sistem layanan akademik merupakan elemen penting dalam proses pembelajaran di perguruan tinggi. Namun, banyak sistem seperti SIAKAD MHS UPNVJ mengalami kendala seperti lambatnya kinerja dan seringnya terjadi *error*, khususnya pada pengisian Kartu Rencana Studi (KRS). Penelitian ini mengajukan solusi dengan merancang sistem berbasis *microservice* yang terhubung melalui *message broker*, dengan studi kasus pada proses pengajuan KRS. Pada penelitian ini layanan akan dipecah menjadi bagian-bagian kecil untuk meningkatkan kinerja sistem. Permintaan KRS yang diajukan mahasiswa akan diterima melalui *academic aggregation* yang berperan sebagai *publisher*, kemudian disimpan dalam *database academic command* dan *academic query* yang berperan sebagai *consumer*. *Publisher* dan *consumer* dihubungkan oleh *message broker* yaitu RabbitMQ. Konfigurasi RabbitMQ yang digunakan adalah membuat *virtual host* "krs" untuk memisahkan antar layanan dan juga menggunakan tipe antrian quorum yang unggul dalam keamanan dan ketersediaan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa simulasi sistem layanan akademik yang berbasis *microservice* menghasilkan proses yang efisien. Penggunaan arsitektur ini mengurangi *error rate* pada *microservice* hingga 100% dibandingkan dengan monolitik untuk sebagian besar kasus (sampai *microservice* mulai mengalami error pada *request* yang lebih tinggi). *Average response time* juga mengalami penurunan lebih dari 150% untuk semua kasus pengujian.

Kata Kunci: *Microservice*, *Message Broker*, Kartu Rencana Studi (KRS)

**OPTIMIZATION OF MICROSERVICE-BASED ACADEMIC SERVICES WITH THE
USE OF MESSAGE BROKERS (CASE STUDY: BUSINESS PROCESS OF
SUBMITTING KRS)**

ABSTRACT

Academic service system is an important element in the learning process in higher education. However, many systems such as SIAKAD MHS UPNVJ experience problems such as slow performance and frequent errors, especially in filling out the Study Plan Card (KRS). This research proposes a solution by designing a microservice-based system connected through a message broker, with a case study on the KRS submission process. In this research, the service will be broken down into small parts to improve system performance. KRS requests submitted by students will be channeled through academic aggregation which acts as a publisher, then stored in the academic command database and academic query which acts as a consumer. Publisher and consumer are connected by a message broker, RabbitMQ. The RabbitMQ configuration used is to create a virtual host "krs" to separate between services and also use a quorum queue type that excels in security and availability. The results of this research show that the simulation of a microservice-based academic service system results in an efficient process. The use of this architecture reduces the error rate in microservices by up to 100% compared to monolithic architecture for most cases (until microservices start experiencing errors at higher request rates). The average response time also decreases by more than 150% for all test cases.

Keywords: *Microservice, Message Broker, Study Plan Card*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala. Atas limpahan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Optimalisasi Layanan Akademik Berbasis *Microservice* Dengan Penggunaan *Message Broker* (Studi Kasus: Proses Bisnis Pengajuan KRS)” dengan baik. Penulisan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Pada proses pembuatan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan arahan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah memberikan penulis kesempatan dan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi.
2. Seluruh Keluarga yang selalu memberikan dukungan, semangat, nasihat, dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Almarhumah Ibu yang menjadi motivasi terbesar penulis untuk menyelesaikan skripsi.
4. Prof. Dr. Ir. Supriyanto, ST., M.Sc., IPM selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer
5. Ibu Dr. Widya Cholil, M.I.T selaku Kepala Program Studi Informatika.
6. Bapak I Wayan Widi Pradnyana, M.TI. dan Ibu Nindy Irzavika, S.SI., M.T. selaku dosen pembimbing skripsi yang membantu penulis dalam penyusunan skripsi serta memberikan saran yang baik.
7. Bapak Musthofa Galih Pradana, M.Kom. selaku pembimbing akademik.
8. Sahabat dan teman terdekat yang selalu menghibur penulis di saat sedih, memberikan doa, dan menyemangati sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna dikarenakan keterbatasan kemampuan, ilmu, dan pengalaman. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat berarti bagi penulis. Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca.

Jakarta, 15 Mei 2024

Muhammad Helmi Azhar

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINASINALITAS	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Luaran yang Diharapkan	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Layanan Akademik Berbasis <i>Microservice</i>	6
2.1.1 <i>Microservice</i>	6
2.2 <i>Message Broker</i>	8
2.2.1 RabbitMQ	9
2.3 PostgreSQL	11
2.5 NodeJs dan NestJs	13
2.6 Penelitian Relevan	14
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Kerangka Berpikir	18
3.2 Identifikasi Masalah	19
3.3 Studi Pustaka	19

3.4	Pengumpulan Data	19
3.5	Pengembangan Sistem	19
3.6	Konfigurasi <i>Message Broker</i>	19
3.7	<i>Testing</i>	20
3.8	Dokumentasi	20
3.9	Alat Bantu Penelitian	20
3.9.1	Perangkat Keras	20
3.9.2	Perangkat Lunak	20
3.10	Jadwal Penelitian	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		22
4.1	Pengumpulan Data	22
4.2	Pengembangan Sistem	22
4.2.1	Rancangan Sistem	23
4.2.2	<i>Class Diagram</i>	23
4.2.3	Rancangan <i>Database</i>	24
4.2.4	Implementasi Kode	25
4.3	Konfigurasi <i>Message Broker</i>	25
4.4	<i>Testing</i>	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		35
5.1	Kesimpulan	35
5.2	Saran	35
DAFTAR PUSTAKA		36
RIWAYAT HIDUP		38
LAMPIRAN		39
Lampiran 1. Hasil Wawancara		39
Lampiran 2. Implementasi kode Sistem Berbasis <i>Microservice</i> dengan <i>Message Broker</i>		41
Lampiran 3. Hasil <i>Testing</i> Menggunakan JMeter		47
Lampiran 4. Hasil Turnitin		54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Monolithic dan <i>Microservice</i>	7
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu.....	14
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	21
Tabel 4.1 Tabel <i>Student</i>	24
Tabel 4.2 Tabel <i>Academic</i>	24
Tabel 4.3 Table <i>Student_academic</i>	25
Tabel 4.4 Hasil Testing Menggunakan JMeter Sistem yang Berbasis <i>Microservice</i> yang Dihubungkan Menggunakan <i>Message Broker</i>	30
Tabel 4.5 Hasil <i>Testing</i> Menggunakan JMeter Sistem yang Berbasis Monolitik	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur <i>Microservice</i> Menggunakan Banyak Teknologi.....	7
Gambar 2.2 Arsitektur <i>Message Broker</i>	9
Gambar 2.5 <i>Message Broker</i> Menggunakan RabbitMQ.....	11
Gambar 3.1 Kerangka Berpikir	18
Gambar 4.1 Rancangan <i>Deployment Diagram</i> Arsitektur Sistem Berbasis <i>Microservice</i> dengan <i>Message Broker</i>	23
Gambar 4.2 Rancangan <i>Class Diagram</i> untuk <i>Academic Command</i> dan <i>Academic Query</i> ...	24
Gambar 4.3 <i>Communication Diagram</i> Sistem Berbasis <i>Microservice</i> dengan <i>Message Broker</i>	25
Gambar 4.4 Pembuatan <i>Virtual Host</i> Pada RabbitMQ.....	26
Gambar 4.5 Pembuatan <i>Queue</i> dengan Tipe <i>Quorum</i> Pada RabbitMQ.....	26
Gambar 4.6 Hasil Konfigurasi RabbitMQ	27
Gambar 4.7 <i>Environment</i> Sistem Berbasis <i>Microservice</i> Dengan <i>Message Broker</i>	28
Gambar 4.8 <i>Testing POST Method</i> Menggunakan JMeter.....	29
Gambar 4.9 Hasil <i>Testing POST Method</i> Menggunakan JMeter	29
Gambar 4.10 <i>Testing GET Method</i> Menggunakan JMeter.....	30
Gambar 4.11 Hasil <i>Testing GET Method</i> Menggunakan JMeter	30
Gambar 4.12 Grafik Perbandingan <i>Error Rate</i> antara <i>Monolithic</i> dan <i>Microservice</i> dengan <i>Message Broker</i>	32
Gambar 4.13 Grafik Perbandingan <i>Throughput</i> antara <i>Monolithic</i> dan <i>Microservice</i> dengan <i>Message Broker</i>	33
Gambar 4.14 Grafik Perbandingan <i>Average Response Time</i> antara <i>Monolithic</i> dan <i>Microservice</i> dengan <i>Message Broker</i>	33