



SKRIPSI

**ANALISIS KEAMANAN PADA ASPEK AVAILABILITY API
MENGUNAKAN API GATEWAY PADA *MICROSERVICE***

MELVIN MARCELLO

2010511045

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

2024



**ANALISIS KEAMANAN PADA ASPEK AVAILABILITY API
MENGUNAKAN API GATEWAY PADA *MICROSERVICE***

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Komputer**

MELVIN MARCELLO

2010511045

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

2024

LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Melvin Marcello

NIM : 2010511045

Tanggal : 08 Mei 2024

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

Jakarta, 08 Mei 2024

Yang menyatakan,



(Melvin Marcello)

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Melvin Marcello

NIM : 2010511045

Fakultas : Ilmu Komputer

Program Studi : Informatika

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

ANALISIS KEAMANAN PADA ASPEK AVAILABILITY API MENGGUNAKAN API GATEWAY PADA MICROSERVICE

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 mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 08 Mei 2024

Yang menyatakan,



(Melvin Marcello)

LEMBAR PENGESAHAN

PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

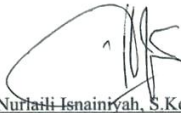
Nama : Melvin Marcello

NIM : 2010511045

Program Studi : S1 Informatika

Judul Skripsi : Analisis Keamanan Pada Aspek *Availability* API Menggunakan API Gateway Pada *Microservice*

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



Ika Nurfitri Isnainiyah, S.Kom., M.Sc.

Penguji 1



Muhammad Adrezo, S.Kom., M.Sc.

Penguji 2



I Wayan Widi Pradnyana, S.Kom., MTL

Pembimbing 1



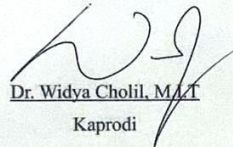
Hamonangan Kinantan P., M.T.

Pembimbing 2



Prof. Dr. Ir. Supriyanto, S.T., M.Sc., IPM

Dekan



Dr. Widya Cholil, M.T

Kaprodi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 24 April 2024

ANALISIS KEAMANAN PADA ASPEK AVAILABILITY API MENGUNAKAN API GATEWAY PADA MICROSERVICE

MELVIN MARCELLO

ABSTRAK

Akibat dari berkembangnya teknologi informasi yang sangat cepat, membuat seluruh kegiatan yang dilakukan oleh manusia tidak lepas dari jangkauan internet, Namun, kemajuan teknologi yang membuat semua akses menjadi cepat dan tinggi akan berpengaruh terhadap performa dari sebuah sistem, sistem yang memiliki tingkat kunjungan atau penggunaan yang besar dan tidak dikelola dengan baik akan menyebabkan masalah dan dapat mengakibatkan availabilily yang rendah dari sistem yang berasal dari meningkatnya jumlah *request* yang berlebih pada waktu yang bersamaan. Pada penelitian ini akan dibangun sebuah *platform* dengan menggunakan *API Gateway* sebagai *middleware* yang juga berperan sebagai *load balancer* sehingga mampu meningkatkan kinerja dari sistem yang akan dibuat. Hasil percobaan menunjukkan bahwa kinerja server dengan menggunakan algoritma *least connection* lebih optimal dibandingkan dengan algoritma *round robin*. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah diharapkan dapat membandingkan dengan metode *load balancing* lainnya seperti *chash* atau *ewma*, selain itu peneliti juga dapat menambahkan jumlah mesin server yang digunakan.

Kata Kunci: *Microservice, Load Balancing, API Gateway.*

SECURITY ANALYSIS ON THE AVAILABILITY ASPECT OF API USING API GATEWAY ON *MICROSERVICE*

MELVIN MARCELLO

ABSTRACT

As a result of the rapid development of information technology, making all activities carried out by humans cannot be separated from the reach of the internet, however, technological advances that make all access fast and high will affect the performance of a system, a system that has a large level of visits or usage and is not managed properly will cause problems and can result in low availability of the system which comes from the increasing number of excessive *requests* at the same time. In this research, a *platform* will be built using API Gateway as middleware which also acts as a load balancer so as to improve the performance of the system to be created. Experimental results show that server performance using the least connection algorithm is more optimal than the round robin algorithm. Suggestions for further research are expected to compare with other load balancing methods such as chash or ewma, besides that researchers can also add the number of server machines used.

Keywords: *Microservice*, Load Balancing, API Gateway.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas seluruh curahan rahmat sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “ANALISIS KEAMANAN PADA ASPEK AVAILABILITY API MENGGUNAKAN API GATEWAY PADA MICROSERVICE” ini tepat pada waktunya. Skripsi ini ditulis dalam rangka memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Dalam rangka penyelesaian skripsi ini, penulis banyak memperoleh bantuan, dukungan, motivasi, dan doa yang diberikan oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang selalu mendukung penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Supriyanto, ST., M.Sc., IPM selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Univeritas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
3. Ibu Ika Nurlaili selaku Dosen Penguji I,
4. Bapak Muhammad Adrezo, S.Kom., M.Sc., selaku Dosen Penguji II dan sebagai dosen Pembimbing Akademik yang senantiasa memberikan bimbingan dan bantuan selama penulis menempuh studi di Fakultas Ilmu Komputer Univeritas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.
5. Dosen pembimbing skripsi I dan II, I Wayan Widi Pradnyana, S.Kom., MTI. dan Bapak Hamonangan Kinantan P., M.T. yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.
6. PT. Astra Tol Nusantara – Astra Infra sebagai tempat magang penulis yang memberikan sarana dan prasarana selama penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Raisya Syafira Zahra yang selalu memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis, serta menemani hari-hari penulis hingga terselesaikannya tugas akhir ini.

8. Mello selaku anabul penulis yang juga senantiasa menemani hari-hari penulis.
9. Ks, Bryan, Ato, dan Yanto selaku teman dekat penulis sejak duduk dibangku SMA yang telah menjadi bagian dari keseharian penulis.
10. Rafli dan teman-teman kampus penulis yang namanya tidak dapat disebutkan satu-persatu oleh penulis, yang slalu bertukar informasi serta menemani keseharian penulis di kampus hingga lulus bersama-sama.
11. Teman-teman Mahasiswa FIK program studi Informatika angkatan 2020 yang juga bersama-sama saling berjuang untuk menyelesaikan tugas akhir.
12. Teman, kerabat, maupun rekan penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu namun tidak mengurangi rasa hormat dan terima kasih oleh penulis, yang telah membantu, memberikan doa, maupun dukungan sekalipun selama penulis mengerjakan hingga menyelesaikan tugas akhir ini. Sebagai manusia biasa penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini jauh dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan dan ilmu pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh sebab itu atas kekurangan dalam penulisan skripsi ini, penulis memohon maaf. Terakhir, penulis sangat berharap, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Jakarta, 2024

Penyusun,

Melvin Marcello

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS.....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Luaran Yang Diharapkan.....	3
1.6 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Availability	5
2.2 Load Balancing.....	5
2.3 <i>Round robin</i>	7
2.4 <i>Least connection</i>	8
2.5 API.....	9
2.6 <i>API gateway</i>	9
2.7 <i>Microservice</i>	10
2.8 API Security	11
2.9 Docker	12
2.10 Apache APISIX	13
2.11 Apache JMeter	14
2.12 Node Js.....	14

2.13 Penelitian Terkait.....	15
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Tahapan Penelitian.....	18
3.2 Studi Literatur	19
3.3 Analisis Kebutuhan.....	19
3.3.1 Kebutuhan Penelitian	19
3.3.2 Kebutuhan Sistem	20
3.4 Perancangan Arsitektur Prototipe	20
3.5 Konfigurasi Load Balancing	21
3.6 Pengujian.....	21
3.7 Analisis	22
3.8 Membuat Rekomendasi	22
3.9 Jadwal Penelitian.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Pembuatan Payload Data	24
4.2 Setup Konfigurasi Environment	25
4.2.1 JMeter.....	25
4.2.2 Docker	26
4.2.3 APISIX	29
4.2.4 NodeJS.....	30
4.3 Implementasi Konfigurasi	34
4.3.1 Algoritma Round Robin	35
4.3.2.1 Skenario Payload Kecil dan Frekuensi Besar	37
4.3.2.1 Skenario Payload Besar dan Frekuensi Kecil	39
4.3.2.2 Skenario Payload Besar dan Frekuensi Besar.....	42
4.3.2 Algoritma <i>Least connection</i>	45
4.3.2.1 Skenario Payload Kecil dan Frekuensi Besar	48
4.3.2.2 Skenario Payload Besar dan Frekuensi Kecil	50
4.3.2.3 Skenario Payload Besar dan Frekuensi Besar.....	52
4.4 Analisis	55
4.5 Rekomendasi	56
BAB V PENUTUP	57
5.1 Kesimpulan.....	57

5.2	Saran	57
	DAFTAR PUSTAKA	59
	LAMPIRAN 1 Hasil Percobaan Konfigurasi	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Review Jurnal	15
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	23
Tabel 4.1 Struktur Tabel Mahasiswa	24
Tabel 4.2 Tabel Konfigurasi Load Balancing Round Robin	36
Tabel 4.4 Perbandingan penggunaan CPU skenario payload kecil dan frekuensi besar (Round robin)	39
Tabel 4.5 Perbandingan penggunaan Memori skenario payload kecil dan frekuensi besar (Round robin).....	39
Tabel 4.6 Tabel Perbandingan penggunaan CPU skenario payload kecil dan frekuensi besar (Round robin).....	42
Tabel 4.7 Tabel Perbandingan penggunaan memori skenario payload kecil dan frekuensi besar (Round robin).....	42
Tabel 4.7 Tabel Perbandingan penggunaan CPU skenario payload besar dan frekuensi besar (Round robin).....	44
Tabel 4.8 Tabel Perbandingan penggunaan memori skenario payload besar dan frekuensi besar (Round robin).....	45
Tabel 4.9 Tabel Konfigurasi Load Balancing <i>Least connection</i>	47
Tabel 4.10 Perbandingan penggunaan CPU skenario payload kecil dan frekuensi besar (<i>Least connection</i>).....	49
Tabel 4.11 Perbandingan penggunaan memori skenario payload kecil dan frekuensi besar (<i>Least connection</i>).....	50
Tabel 4.12 Perbandingan penggunaan CPU skenario payload besar dan frekuensi kecil (<i>Least connection</i>).....	52
Tabel 4.13 Perbandingan penggunaan memori skenario payload besar dan frekuensi kecil (<i>Least connection</i>).....	52
Tabel 4.14 Tabel Perbandingan penggunaan CPU skenario payload besar dan frekuensi kecil (<i>Least connection</i>).....	54
Tabel 4.15 Tabel Perbandingan penggunaan CPU skenario payload besar dan frekuensi kecil (<i>Least connection</i>).....	54
Tabel 4.16 Tabel rata-rata CPU <i>utilization</i> dari seluruh node/server	55
Tabel 4.17 Tabel rata-rata memori usage dari seluruh node/server	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Load balancing	6
Gambar 2.2 Flowchart Algoritma Round Robin	7
Gambar 2.3 Flowchart Algoritma Least Connection	8
Gambar 2.4 Arsitektur API Gateway	10
Gambar 2.5 Perbedaan Arsitektur Monolitik dan Microservis	11
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	18
Gambar 3.2 Arsitektur API Gateway	21
Gambar 4.1 Hasil data tabel mahasiswa	25
Gambar 4.2 Setup JMeter untuk mengirim <i>request</i> ke target mesin	26
Gambar 4.3 Hasil <i>request</i> thread group dalam bentuk tabel	26
Gambar 4.4 Docker Dashboard	27
Gambar 4.5 Portainer Dashboard	28
Gambar 4.6 APISIX Dashboard	29
Gambar 4.7 Konfigurasi Routes pada APISIX	29
Gambar 4.8 Konfigurasi Mesin pada Menu Upstream	30
Gambar 4.9 Instalasi NodeJS	32
Gambar 4.10 Inisialisasi <i>project</i>	32
Gambar 4.11 Build docker image untuk mesin Node	34
Gambar 4.12 Running docker image	34
Gambar 4.13 konfigurasi Algoritma Menjadi Round robin	35
Gambar 4.14 CPU <i>utilization</i> mesin 1 skenario payload kecil dan frekuensi besar (Round robin)	37
Gambar 4.17 RAM usage mesin 2 skenario payload kecil dan frekuensi besar (Round robin)	38
Gambar 4.16 CPU <i>utilization</i> mesin 2 skenario payload kecil dan frekuensi besar (Round robin)	38
Gambar 4.15 RAM usage mesin 1 skenario payload kecil dan frekuensi besar (Round robin)	38
Gambar 4.19 RAM usage mesin 1 skenario payload besar dan frekuensi kecil (Round robin)	40
Gambar 4.18 CPU <i>utilization</i> mesin 1 skenario payload besar dan frekuensi kecil (Round robin)	40

Gambar 4.21 RAM usage mesin 2 skenario payload besar dan frekuensi kecil (Round robin)	41
Gambar 4.20 CPU <i>utilization</i> mesin 2 skenario payload besar dan frekuensi kecil (Round robin).....	41
Gambar 4.23 Memori Usage mesin 1 skenario payload besar dan frekuensi besar (Round robin)	43
Gambar 4.22 CPU <i>utilization</i> mesin 1 skenario payload besar dan frekuensi besar (Round robin)	43
Gambar 4.25 Memori Usage mesin 2 skenario payload besar dan frekuensi besar (Round robin)	44
Gambar 4.24 CPU <i>utilization</i> mesin 2 skenario payload besar dan frekuensi besar (Round robin)	44
Gambar 4.26 Konfigurasi Load Balancing menjadi <i>Least connection</i>	45
Gambar 4.28 RAM usage mesin 1 skenario payload kecil dan frekuensi besar (<i>Least connection</i>)	48
Gambar 4.27 CPU <i>utilization</i> mesin 1 skenario payload kecil dan frekuensi besar (<i>Least connection</i>)	48
Gambar 4.30 RAM usage mesin 2 skenario payload kecil dan frekuensi besar (<i>Least connection</i>)	49
Gambar 4.29 CPU <i>utilization</i> mesin 2 skenario payload kecil dan frekuensi besar (<i>Least connection</i>)	49
Gambar 4.32 CPU <i>utilization</i> mesin 1 skenario payload besar dan frekuensi kecil (<i>Least connection</i>).....	50
Gambar 4.31 CPU <i>utilization</i> mesin 1 skenario payload besar dan frekuensi kecil (<i>Least connection</i>).....	50
Gambar 4.33 CPU <i>utilization</i> mesin 2 skenario payload besar dan frekuensi kecil (<i>Least connection</i>).....	51
Gambar 4.34 RAM usage mesin 2 skenario payload besar dan frekuensi kecil (<i>Least connection</i>)	51
Gambar 4.35 CPU <i>utilization</i> mesin 1 skenario payload besar dan frekuensi besar (<i>Least connection</i>)	52
Gambar 4.36 RAM usage mesin 1 skenario payload besar dan frekuensi besar (<i>Least connection</i>)	53
Gambar 4.37 CPU <i>utilization</i> mesin 2 skenario payload besar dan frekuensi besar (<i>Least connection</i>)	53
Gambar 4.38 RAM usage mesin 2 skenario payload besar dan frekuensi besar (<i>Least connection</i>)	54