

**ANALISIS KINERJA SISTEM OTENTIKASI DAN OTORISASI
BERBASIS OAUTH 2.0 MENGGUNAKAN *IN MEMORY DATABASE*
REDIS**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat memperoleh gelar Sarjana
Komputer Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak



oleh

Akbar Mahmudin

NIM 2010115

PROGRAM STUDI REKAYASA PERANGKAT LUNAK

KAMPUS UPI DI CIBIRU

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2024

**ANALISIS KINERJA SISTEM OTENTIKASI DAN OTORISASI
BERBASIS OAUTH 2.0 MENGGUNAKAN *IN MEMORY DATABASE*
REDIS**

Oleh:

Akbar Mahmudin

2010115

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Komputer Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak

© Akbar Mahmudin

Universitas Pendidikan Indonesia

Juni 2024

Hak cipta dilindungi Undang-Undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak
ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

HALAMAN PENGESAHAN

Akbar Mahmudin

ANALISIS KINERJA SISTEM OTENTIKASI DAN OTORISASI BERBASIS OAUTH 2.0 MENGGUNAKAN *IN MEMORY DATABASE* REDIS

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Hendriyana, S.T., M. Kom.

NIPT. 920190219870504101

Pembimbing II



Mochamad Iqbal Ardimansyah, S.T., M.Kom.

NIPT. 920190219910328101

Mengetahui

Ketua Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak



Mochamad Iqbal Ardimansyah, S.T., M.Kom.

NIPT. 920190219910328101

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “ANALISIS KINERJA SISTEM OTENTIKASI DAN OTORISASI BERBASIS OAUTH 2.0 MENGGUNAKAN *IN MEMORY DATABASE* REDIS” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 14 Juni 2024



Akbar Mahmudin

NIM 2010115

UCAPAN TERIMAKASIH

Segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya yang telah memungkinkan penulis untuk menyelesaikan skripsi dengan judul “ANALISIS KINERJA SISTEM OTENTIKASI DAN OTORISASI BERBASIS OAUTH 2.0 MENGGUNAKAN *IN MEMORY DATABASE* REDIS”. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW sebagai teladan yang mulia bagi seluruh manusia dan cahaya alam semesta. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan dengan baik tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan rasa hormat dan penghargaan yang setinggi-tingginya, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua yang selalu menyertai setiap langkah penulis dengan ridho, do'a dan dukungan dalam menjalankan masa pendidikan hingga akhir penelitian ini.
2. Seluruh anggota keluarga yang selalu memberikan dukungan dan dorongan kepada penulis.
3. Bapak Hendriyana, S.T., M. Kom., selaku dosen pembimbing pertama yang telah berdedikasi meluangkan waktu berharga untuk memberikan arahan dan bimbingan selama proses penelitian.
4. Bapak Mochamad Iqbal Ardimansyah, S.T., M.Kom., selaku dosen pembimbing kedua, serta selaku kepala program studi Rekayasa Perangkat Lunak yang telah banyak membantu selama menjalani perkuliahan.
5. Seluruh dosen dan staff Prodi Rekayasa Perangkat Lunak yang telah memberikan ilmu pengetahuan, keterampilan, pengalaman, serta bantuan akademik lainnya selama menempuh pendidikan di RPL UPI.
6. Teman-teman seperjuangan RPL yang sudah menemani masa-masa perkuliahan dengan kenangan-kenangan indah.
7. Segala sesuatu yang pernah datang di kehidupan penulis dan memberikan pelajaran yang tak ternilai harganya.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini bukan tanpa kekurangan. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan. Besar harapan penulis agar penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis, pembaca, dan kemajuan ilmu pengetahuan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini. Semoga kebaikan dan kemurahan hati yang telah diberikan dibalas oleh Allah SWT dengan kebaikan dan keberkahan.

Bandung, 14 Juni 2024



Akbar Mahmudin

ANALISIS KINERJA SISTEM OTENTIKASI DAN OTORISASI BERBASIS OAUTH 2.0 MENGGUNAKAN *IN MEMORY DATABASE* REDIS

ABSTRAK

Kerangka kerja OAuth 2.0 merupakan protokol yang memungkinkan aplikasi pihak ketiga untuk mendapatkan akses resmi ke sumber daya pengguna. Token memainkan peran penting dalam memfasilitasi alur otorisasi untuk aplikasi pihak ketiga. Namun, manajemen dan penyimpanan token yang tidak efisien dapat berdampak buruk pada beban kerja sistem OAuth 2.0, terutama ketika lalu lintas sistem tinggi seperti penurunan kinerja, waktu respons lambat dan kerentanan keamanan. Oleh karena itu, manajemen dan penyimpanan token sangat penting dalam ekosistem OAuth 2.0 untuk memastikan keamanan dan kenyamanan pengguna. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak implementasi *In-Memory Database* Redis dalam manajemen token terhadap kinerja sistem OAuth 2.0. Selain itu, penelitian berfokus pada hasil pengujian beban yang dilakukan pada sistem OAuth 2.0 merujuk pada kualitas perangkat lunak berdasarkan efisiensi kinerja sesuai dengan ISO 25010, meliputi aspek waktu respons (*time response*), keluaran (*throughput*) dan penggunaan sumber daya (*utilization*). Pengujian beban mensimulasikan proses otentikasi dan otorisasi menggunakan sistem OAuth 2.0 untuk mengamati pengaruh setelah implementasi Redis dalam manajemen token pada tingkat beban pengguna 100, 300, dan 500. Hasil menunjukkan bahwa Redis memiliki pengaruh terhadap kinerja sistem OAuth 2.0 pada waktu respons, *throughput*, dan penggunaan memori. Sedangkan pada aspek penggunaan CPU tidak menunjukkan adanya pengaruh, bahkan setelah Redis diimplementasikan. Keunggulan Redis dapat dikaitkan dengan penyimpanan berbasis memori yang memungkinkan operasi baca-tulis yang lebih cepat, terutama pada data tunggal dengan latensi rendah.

Kata kunci: Otentikasi, Otorisasi, OAuth, IMDB, Redis, Kinerja Sistem

PERFORMANCE ANALYSIS OF AN OAUTH 2.0 BASED AUTHENTICATION AND AUTHORIZATION SYSTEM USING A REDIS IN-MEMORY DATABASE

ABSTRACT

The OAuth 2.0 framework is a protocol that allows third-party applications to gain authorised access to user resources. Tokens play an important role in facilitating the authorisation flow for third-party applications. However, inefficient token management and storage can adversely affect the workload of OAuth 2.0 systems, especially when system traffic is high such as performance degradation, slow response time and security vulnerabilities. Therefore, token management and storage are essential in the OAuth 2.0 ecosystem to ensure user security and convenience. This research aims to analyse the impact of Redis In-Memory Database implementation in token management on OAuth 2.0 system performance. In addition, the research focuses on the results of load testing conducted on the OAuth 2.0 system referring to software quality based on performance efficiency in accordance with ISO 25010, including aspects of time response, throughput and resource utilisation. Load testing simulates the authentication and authorisation process using the OAuth 2.0 system to observe the effect after the implementation of Redis in token management at user load levels of 100, 300, and 500. The results show that Redis has an influence on the performance of the OAuth 2.0 system on response time, throughput, and memory usage. While on the aspect of CPU usage, it does not show any influence, even after Redis is implemented. The advantages of Redis can be attributed to the memory-based storage that enables faster read-write operations, especially on single data with low latency.

Keywords: *Authentication, Authorization, OAuth, IMDB, Redis, System Performance*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PERNYATAAN.....	Error! Bookmark not defined.
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Penelitian	3
1.6 Struktur Organisasi Skripsi.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terkait (<i>State-of-the-art</i>)	5
2.2 OAuth 2.0	7
2.2.1 OAuth 2.0 <i>Roles</i>	7
2.2.2 OAuth 2.0 <i>Abstract Flows</i>	8
2.2.3 OAuth 2.0 <i>Client Registration</i>	9
2.2.4 OAuth 2.0 <i>Grant Types</i>	10
2.3 Kasus Penggunaan OAuth 2.0.....	14
2.4 <i>In-Memory Database (IMDB)</i>	14
2.5 Teknologi Prototipe Sistem	15
2.5.1 Node.js	15

2.5.2 MongoDB.....	15
2.5.3 Redis.....	16
2.6 Analisis Kinerja dengan ISO 25010.....	16
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Desain Penelitian.....	18
3.1.1 <i>Analyze</i>	19
3.1.2 <i>Design</i>	19
3.1.3 <i>Develop</i>	19
3.1.4 <i>Implement</i>	20
3.1.5 <i>Evaluate</i>	20
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	20
3.2.1 Alat Penelitian.....	20
3.2.2 Bahan Penelitian.....	21
3.3 Instrumen Penelitian.....	21
3.3.1 Instrumen Pendukung.....	21
3.3.2 Alat Pendukung.....	23
3.4 <i>Goal Question Metric</i> (GQM).....	23
3.5 Hipotesis Penelitian.....	25
3.6 Gambaran Sistem.....	26
3.6.1 Validasi Prototipe Sistem.....	27
3.6.2 Rancangan Sistem.....	27
3.6.3 Spesifikasi API.....	28
3.6.4 Basis Data.....	30
3.6.5 <i>Data Seeder</i>	32
3.7 Pengumpulan Data.....	32
3.7.1 Skenario Pengujian.....	32
3.7.2 Kriteria Pengujian.....	34
3.8 Analisis Data.....	34

3.8.1 Tanggapan Terhadap <i>Outliers</i>	35
3.8.2 Prasyarat Uji Parametrik	35
3.8.3 Teknik Analisis Data.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Aspek Waktu Respons (M1)	39
4.1.1 Interpretasi.....	39
4.1.2 Uji Hipotesis.....	43
4.2 Aspek <i>Throughput</i> (M2).....	44
4.2.1 Interpretasi.....	44
4.2.2 Uji Hipotesis.....	50
4.3 Aspek Penggunaan CPU (M3)	50
4.3.1 Interpretasi.....	50
4.3.2 Uji Hipotesis.....	55
4.4 Aspek Penggunaan Memori (M4)	55
4.4.1 Interpretasi.....	56
4.4.2 Uji Hipotesis.....	59
4.5 Aspek Keunggulan	59
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI.....	61
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Implikasi	61
5.3 Rekomendasi	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Struktur Data Redis	16
Tabel 3. 1 Spesifikasi perangkat keras	20
Tabel 3. 2 Spesifikasi perangkat lunak	21
Tabel 3. 3 Metrik setiap aspek	22
Tabel 3.4 Goal Question Metric	23
Tabel 3. 5 Spesifikasi API Auth Server	29
Tabel 3. 6 Spesifikasi API Prototipe Sistem	29
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Skenario M1 Setiap Beban.....	39
Tabel 4. 2 Perhitungan Data IQR Skenario M1	42
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Skenario M1	43
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Hipotesis Skenario M1	44
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Skenario M2 Setiap Beban.....	45
Tabel 4. 6 Perhitungan Data IQR Skenario M2	47
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Skenario M2	49
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Hipotesis Skenario M2	50
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Skenario M3 Setiap Beban.....	51
Tabel 4. 10 Perhitungan Data IQR Skenario M3	53
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Skenario M3	55
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian Hipotesis Skenario M3	55
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Skenario M4 Setiap Beban.....	56
Tabel 4. 14 Rekapitulasi Skenario M4	59
Tabel 4. 15 Hasil Pengujian Hipotesis Skenario M4	59
Tabel 4. 16 Matriks Perbandingan M1 hingga M4	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Aliran abstrak protokol OAuth.....	9
Gambar 2. 2 Diagram alir kasus penggunaan Authorization Grant.....	11
Gambar 2. 3 <i>Sequence diagram Authorization Code Grant</i>	12
Gambar 2. 4 <i>Sequence diagram Implicit Authorization Grant</i>	13
Gambar 2. 5 Kualitas Perangkat Lunak (ISO 25010)	17
Gambar 3. 1 Desain penelitian.....	18
Gambar 3.2 Goal Question Metric	25
Gambar 3. 3 Antarmuka Prototipe Sistem	27
Gambar 3. 4 Arsitektur Sistem.....	28
Gambar 3. 5 <i>Entity Relationship Diagram Redis</i>	31
Gambar 3. 6 <i>Entity Relationship Diagram MongoDB</i>	31
Gambar 3. 7 Alur Skenario Pengujian	33
Gambar 3. 8 Alur Analisis Data.....	35
Gambar 4. 1 Diagram Bar Skenario M1 Setiap Beban	40
Gambar 4. 2 Diagram Penyebaran Skenario M1 Awal.....	41
Gambar 4. 3 Diagram Boxplot Skenario M1	41
Gambar 4. 4 Diagram Penyebaran Skenario M1 Akhir	42
Gambar 4. 5 Diagram Garis Skenario M1	43
Gambar 4. 6 Diagram Bar Skenario M2 Setiap Beban	45
Gambar 4. 7 Diagram Penyebaran Skenario M2 Awal.....	46
Gambar 4. 8 Diagram Boxplot Skenario M2	47
Gambar 4. 9 Diagram Penyebaran Skenario M2 Akhir	48
Gambar 4. 10 Diagram Garis Skenario M2	48
Gambar 4. 11 Diagram Bar Skenario M3 Setiap Beban	51
Gambar 4. 12 Diagram Penyebaran Skenario M3 Awal.....	52
Gambar 4. 13 Diagram Boxplot Skenario M3 Awal.....	53
Gambar 4. 14 Diagram Penyebaran Skenario M3 Akhir	54
Gambar 4. 15 Diagram Garis Skenario M3	54
Gambar 4. 16 Diagram Bar Skenario M4 Setiap Beban	57
Gambar 4. 17 Diagram Penyebaran Skenario M4 Awal.....	57
Gambar 4. 18 Diagram Garis Skenario M4	58

Akbar Mahmudin, 2024

ANALISIS KINERJA SITEM OTENTIKASI DAN OTORISASI BERBASIS OAUTH 2.0 MENGGUNAKAN IN MEMORY DATABASE REDIS

Universites Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Roadmap</i> Penelitian.....	70
Lampiran 2 RFC 6749.....	71
Lampiran 3 Spesifikasi API OAuth Server	78
Lampiran 4 Dataset <i>User</i>	81
Lampiran 5 Dataset Client App (Aplikasi Pihak Ketiga).....	83
Lampiran 6 Dataset <i>Event</i> dan <i>Category</i>	83
Lampiran 7 Temuan Sub Skenario Waktu Respons	88
Lampiran 8 Temuan Sub Skenario <i>Throughput</i>	92