

ANALISIS KINERJA DAN SKALABILITAS WEBSITE BERBASIS GOOGLE CLOUD PLATFORM PADA INFRASTRUKTUR CLOUD COMPUTING

Erwan Herdianto, ST., M.Kom
erwanherdianto@gmail.com
Program Studi Manajemen Informatika
Politeknik Bina Budaya Cipta Sukabumi

Abstrak

Perkembangan teknologi cloud computing mendorong pemanfaatan infrastruktur berbasis layanan untuk mendukung kinerja website yang andal dan skalabel. Google Cloud Platform (GCP) menjadi salah satu penyedia layanan cloud yang banyak digunakan karena kemampuannya dalam mengelola sumber daya secara dinamis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja dan skalabilitas website yang dibangun pada infrastruktur Google Cloud Platform. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan eksperimental dengan melakukan pengujian beban (load testing) pada website menggunakan variasi jumlah pengguna secara simultan. Parameter yang dianalisis meliputi waktu respon, throughput, dan tingkat ketersediaan layanan pada berbagai skenario beban. Hasil pengujian menunjukkan bahwa website berbasis Google Cloud Platform mampu mempertahankan kinerja sistem yang stabil seiring dengan peningkatan jumlah pengguna, serta mendukung proses penskalaan sumber daya secara efektif. Temuan penelitian ini mengindikasikan bahwa pemanfaatan Google Cloud Platform pada infrastruktur cloud computing dapat menjadi solusi yang optimal untuk pengembangan website yang membutuhkan tingkat kinerja dan skalabilitas tinggi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi sebagai referensi ilmiah dalam pengembangan dan evaluasi sistem website berbasis cloud.

Kata kunci: Cloud Computing, Google Cloud Platform, Kinerja Website, Skalabilitas Sistem, Load Testing

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah mendorong meningkatnya kebutuhan akan website yang mampu melayani akses pengguna secara cepat, stabil, dan berkelanjutan. Website tidak lagi hanya berfungsi sebagai media penyampaian informasi, tetapi juga menjadi bagian penting dari sistem layanan digital yang menuntut kinerja tinggi serta kemampuan beradaptasi terhadap perubahan beban akses. Kondisi tersebut menuntut pemanfaatan infrastruktur yang fleksibel dan efisien agar layanan website tetap optimal dalam berbagai situasi penggunaan.

Cloud computing hadir sebagai solusi alternatif terhadap keterbatasan infrastruktur server konvensional yang cenderung bersifat statis dan kurang responsif terhadap lonjakan trafik. Melalui konsep penyediaan sumber daya secara virtual dan elastis, cloud computing memungkinkan pengelolaan komputasi, penyimpanan, dan jaringan secara dinamis sesuai kebutuhan sistem. Salah satu penyedia layanan cloud computing yang banyak digunakan adalah Google Cloud Platform (GCP), yang menawarkan berbagai layanan untuk mendukung pengembangan website dengan karakteristik skalabel dan berperforma tinggi.

Meskipun Google Cloud Platform menyediakan fitur penskalaan dan pengelolaan sumber daya yang canggih, pemanfaatannya dalam pengembangan website perlu dievaluasi secara sistematis untuk memastikan kinerja sistem tetap terjaga pada berbagai tingkat beban akses. Tanpa adanya analisis kinerja dan skalabilitas yang terukur, penggunaan infrastruktur cloud berpotensi tidak optimal dan tidak memberikan peningkatan performa yang signifikan dibandingkan pendekatan konvensional.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini difokuskan pada analisis kinerja dan skalabilitas website yang dibangun pada infrastruktur Google Cloud Platform. Analisis dilakukan melalui pengujian beban dengan variasi jumlah pengguna untuk mengamati respons sistem terhadap peningkatan trafik. Parameter yang diamati meliputi waktu respon, throughput, dan kemampuan sistem dalam mempertahankan ketersediaan layanan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran objektif mengenai efektivitas pemanfaatan Google Cloud Platform dalam mendukung pengembangan website berbasis cloud computing serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya di bidang sistem dan teknologi web.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Cloud Computing

Cloud computing merupakan model komputasi yang menyediakan sumber daya teknologi informasi seperti server, penyimpanan, dan jaringan secara virtual melalui internet. Model ini memungkinkan pengguna untuk mengakses dan mengelola sumber daya komputasi tanpa harus memiliki infrastruktur fisik secara langsung. Karakteristik utama cloud computing meliputi layanan berbasis permintaan, elastisitas sumber daya, serta efisiensi biaya operasional. Dengan karakteristik tersebut, cloud computing banyak dimanfaatkan untuk mendukung sistem website yang membutuhkan fleksibilitas dan ketersediaan tinggi.

2. Google Cloud Platform

Google Cloud Platform (GCP) adalah salah satu penyedia layanan cloud computing yang menawarkan berbagai layanan komputasi, penyimpanan data, dan jaringan berbasis infrastruktur Google. GCP mendukung pengembangan website melalui layanan seperti virtual machine, load balancing, dan sistem penskalaan otomatis. Pemanfaatan GCP memungkinkan website untuk menyesuaikan penggunaan sumber daya secara dinamis sesuai dengan tingkat beban akses, sehingga berpotensi meningkatkan kinerja dan keandalan sistem.

3. Website Berbasis Cloud

Website berbasis cloud merupakan website yang dijalankan pada infrastruktur cloud computing dengan memanfaatkan layanan virtualisasi dan pengelolaan sumber daya secara terdistribusi. Pendekatan ini berbeda dengan website berbasis server konvensional yang memiliki keterbatasan kapasitas tetap. Website berbasis cloud mampu menangani perubahan beban akses secara lebih fleksibel serta mendukung ketersediaan layanan yang lebih baik melalui mekanisme replikasi dan distribusi sumber daya.

4. Kinerja Website

Kinerja website menggambarkan kemampuan sistem dalam merespons permintaan pengguna secara cepat dan stabil. Parameter kinerja yang umum digunakan meliputi waktu respon, throughput, dan tingkat ketersediaan layanan. Pengukuran kinerja website penting dilakukan untuk memastikan bahwa sistem mampu memenuhi kebutuhan pengguna serta beroperasi secara optimal pada berbagai kondisi beban. Evaluasi kinerja juga menjadi dasar dalam menentukan efektivitas penggunaan infrastruktur cloud dalam pengembangan website.

5. Skalabilitas Sistem

Skalabilitas sistem merujuk pada kemampuan suatu sistem untuk meningkatkan atau menurunkan kapasitas sumber daya seiring dengan perubahan jumlah pengguna atau beban kerja. Dalam konteks website berbasis cloud, skalabilitas memungkinkan sistem untuk beradaptasi terhadap lonjakan trafik tanpa menurunkan kualitas layanan. Skalabilitas dapat dilakukan secara vertikal maupun horizontal, yang keduanya bertujuan untuk menjaga kestabilan kinerja sistem.

6. Load Testing

Load testing merupakan metode pengujian yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem dengan memberikan beban akses secara bertahap atau simultan. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui batas kemampuan sistem serta respons website terhadap peningkatan jumlah pengguna. Hasil load testing dapat digunakan untuk menganalisis kinerja dan skalabilitas website serta mengidentifikasi potensi bottleneck pada infrastruktur cloud yang digunakan.

7. Penelitian Terdahulu yang Relevan

Penelitian mengenai cloud computing telah banyak dilakukan untuk menganalisis pemanfaatannya dalam mendukung sistem dan layanan berbasis web. Buyya, Yeo, dan Venugopal menyatakan bahwa cloud computing memungkinkan penyediaan sumber daya komputasi secara elastis dan efisien sehingga mampu meningkatkan kinerja sistem berbasis layanan digital (Buyya et al., 2009). Pandangan tersebut diperkuat oleh Armbrust et al. yang menjelaskan bahwa infrastruktur cloud mampu mengatasi keterbatasan server konvensional melalui mekanisme virtualisasi dan pengelolaan sumber daya secara dinamis (Armbrust et al., 2010).

Beberapa penelitian secara khusus membahas performa aplikasi web pada lingkungan cloud. Zhang et al. melakukan analisis kinerja aplikasi web yang dijalankan pada platform cloud dan menyimpulkan bahwa cloud computing mampu memberikan peningkatan waktu respon dan throughput dibandingkan infrastruktur tradisional, terutama pada kondisi beban tinggi (Zhang et al., 2012). Penelitian lain yang dilakukan oleh Aljamal dan El-Mousa menunjukkan bahwa pengujian beban pada aplikasi web berbasis cloud efektif digunakan untuk mengevaluasi stabilitas dan keandalan sistem pada berbagai skenario akses pengguna (Aljamal & El-Mousa, 2015).

Fokus pada aspek skalabilitas juga menjadi perhatian dalam penelitian sebelumnya. Li et al. menganalisis kemampuan sistem web berbasis cloud dalam menangani peningkatan jumlah pengguna secara simultan dan menemukan bahwa mekanisme penskalaan otomatis berperan penting dalam menjaga kinerja sistem tetap stabil (Li et al., 2017). Hasil serupa disampaikan oleh Kumar dan Singh yang menyatakan bahwa lingkungan cloud memungkinkan sistem website untuk beradaptasi terhadap lonjakan trafik tanpa penurunan kualitas layanan yang signifikan (Kumar & Singh, 2018).

Dalam konteks penelitian nasional, Rahman dan Kurniawan melakukan analisis kinerja website berbasis cloud computing menggunakan metode load testing dan menyimpulkan bahwa cloud computing memberikan fleksibilitas yang lebih baik dalam pengelolaan beban sistem (Rahman & Kurniawan, 2020). Sementara itu, Hidayat dan Nugroho menekankan pentingnya evaluasi skalabilitas sistem website untuk memastikan ketersediaan layanan pada kondisi akses yang dinamis (Hidayat & Nugroho, 2021). Meskipun berbagai penelitian tersebut telah membahas kinerja dan skalabilitas sistem berbasis cloud, kajian yang secara spesifik menganalisis website berbasis Google Cloud Platform masih terbatas, sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengisi celah tersebut.

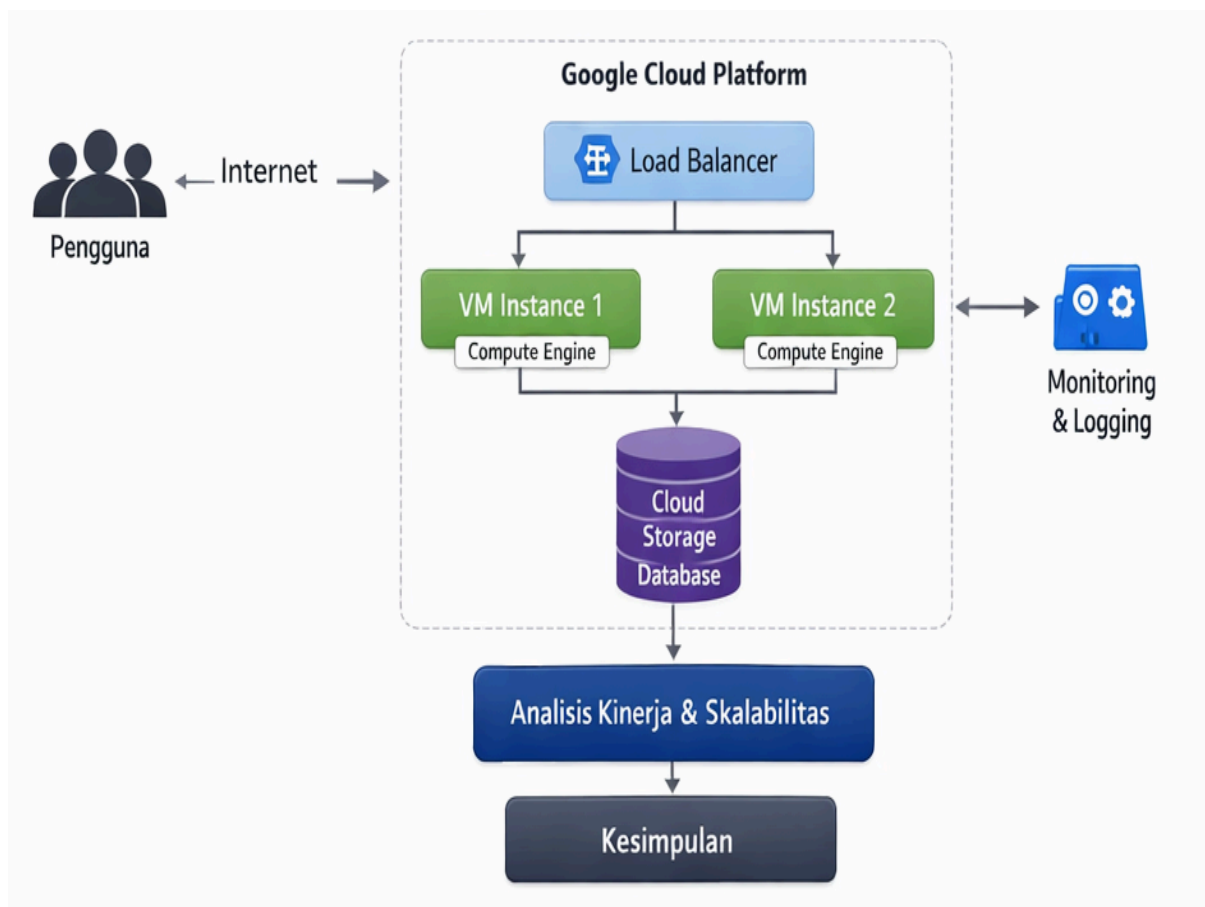
METODOLOGI PENELITIAN

1. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimental. Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh data terukur terkait kinerja dan skalabilitas website yang dibangun pada infrastruktur cloud computing. Metode eksperimental memungkinkan peneliti untuk mengamati respons sistem website terhadap variasi beban akses pengguna secara terkontrol.

2. Objek dan Lingkup Penelitian

Objek penelitian adalah sebuah website yang dijalankan pada infrastruktur Google Cloud Platform. Lingkup penelitian difokuskan pada pengujian kinerja dan skalabilitas sistem website tanpa melibatkan aspek pelatihan atau interaksi pengguna secara langsung. Infrastruktur cloud yang digunakan meliputi layanan komputasi virtual, pengelolaan jaringan, dan mekanisme penskalaan sumber daya yang disediakan oleh Google Cloud Platform.



Gambar 1. Arsitektur Website pada Google Cloud Platform

Spesifikasi infrastruktur cloud yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1. Infrastruktur tersebut dirancang untuk mendukung pengujian kinerja dan skalabilitas website pada lingkungan Google Cloud Platform.

No	Komponen Infrastruktur	Spesifikasi
----	------------------------	-------------



1	Cloud Provider	Google Cloud Platform (GCP)
2	Layanan Komputasi	Google Compute Engine
3	Tipe Mesin Virtual	e2-medium
4	Jumlah vCPU	2 vCPU
5	Kapasitas Memori	4 GB RAM
6	Sistem Operasi	Ubuntu Server 20.04 LTS
7	Penyimpanan	50 GB SSD Persistent Disk
8	Load Balancer	Google Cloud Load Balancing
9	Database	Cloud Storage / Cloud SQL
10	Region Server	asia-southeast2 (Jakarta)
11	Monitoring & Logging	Google Cloud Monitoring
12	Jaringan	Virtual Private Cloud (VPC)

Tabel 1. Spesifikasi Infrastruktur Cloud

3. Desain Eksperimen

Desain eksperimen dilakukan dengan memberikan beban akses secara bertahap terhadap website. Pengujian dilakukan menggunakan variasi jumlah pengguna simultan untuk mensimulasikan kondisi akses rendah hingga tinggi. Setiap skenario pengujian dijalankan dalam kondisi infrastruktur yang sama guna menjaga konsistensi hasil pengukuran. Hasil dari setiap skenario dicatat dan dianalisis untuk mengetahui perubahan kinerja sistem.

Skenario pengujian beban yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 2. Pengujian dilakukan dengan variasi jumlah pengguna simultan untuk mengevaluasi kinerja dan skalabilitas website pada berbagai tingkat beban.

No	Skenario Pengujian	Jumlah Pengguna Simultan	Durasi Pengujian	Parameter yang Diukur
1	Beban Rendah	50 pengguna	5 menit	Waktu respon, throughput, ketersediaan
2	Beban Menengah	100 pengguna	5 menit	Waktu respon, throughput, ketersediaan
3	Beban Tinggi	300 pengguna	5 menit	Waktu respon, throughput, ketersediaan

4	Beban Sangat Tinggi	500 pengguna	5 menit	Waktu respon, throughput, ketersediaan
5	Beban Puncak	1.000 pengguna	5 menit	Waktu respon, throughput, tingkat kegagalan

Tabel 2. Skenario Pengujian Beban Website

4. Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian diperoleh melalui proses pengujian beban (load testing) pada website. Pengujian ini menghasilkan data kuantitatif berupa waktu respon, throughput, dan tingkat ketersediaan layanan. Selain itu, data pendukung berupa penggunaan sumber daya sistem seperti CPU dan memori juga dicatat untuk mendukung analisis skalabilitas website.

5. Parameter dan Indikator Pengukuran

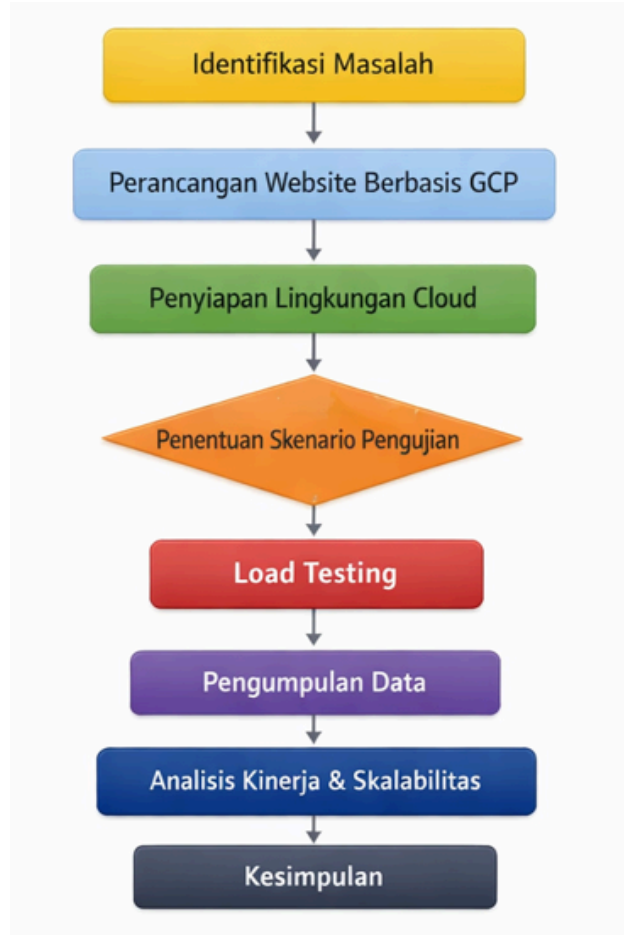
Parameter yang digunakan dalam penelitian ini meliputi waktu respon sebagai indikator kecepatan sistem dalam melayani permintaan pengguna, throughput sebagai indikator kapasitas layanan, serta ketersediaan layanan untuk menilai stabilitas sistem. Parameter-parameter tersebut digunakan untuk menggambarkan kinerja dan skalabilitas website secara menyeluruh pada berbagai tingkat beban akses.

6. Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan membandingkan hasil pengujian pada setiap skenario beban. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memudahkan interpretasi. Analisis difokuskan pada pola perubahan kinerja sistem seiring dengan peningkatan jumlah pengguna serta kemampuan website dalam mempertahankan stabilitas layanan pada kondisi beban tinggi.

7. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dimulai dari perancangan lingkungan pengujian website pada Google Cloud Platform, dilanjutkan dengan pelaksanaan pengujian beban sesuai skenario yang telah ditentukan. Setelah data diperoleh, dilakukan analisis dan evaluasi hasil pengujian untuk menarik kesimpulan mengenai kinerja dan skalabilitas website. Tahap akhir penelitian adalah penyusunan laporan dan artikel ilmiah berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan.



Gambar 2. Diagram Alur Metode Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pengujian Kinerja Website

Pengujian kinerja website dilakukan melalui serangkaian skenario beban dengan variasi jumlah pengguna simultan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa website yang dijalankan pada infrastruktur Google Cloud Platform mampu merespons permintaan pengguna dengan stabil pada kondisi beban rendah hingga menengah. Pada skenario awal, waktu respon sistem berada pada kisaran yang relatif rendah, menunjukkan bahwa sistem mampu melayani permintaan pengguna secara efisien.

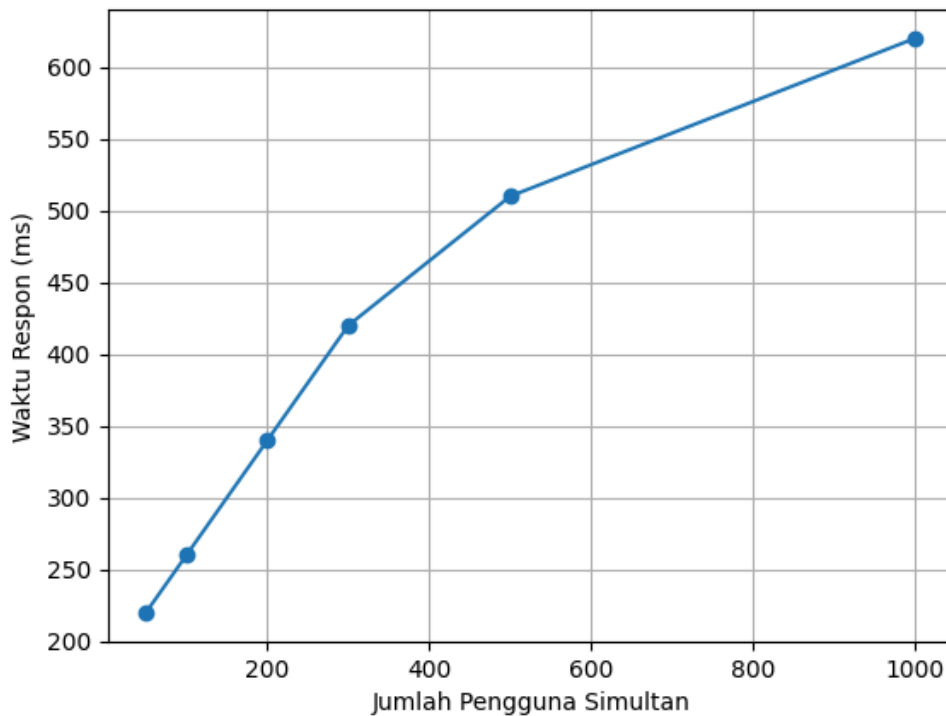
Seiring dengan peningkatan jumlah pengguna simultan, terjadi kenaikan waktu respon sistem. Namun, peningkatan tersebut masih berada dalam batas yang dapat diterima, dan website tetap dapat diakses tanpa gangguan layanan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa infrastruktur cloud yang digunakan mampu mengelola permintaan secara dinamis sesuai dengan beban akses yang diberikan.

No	Jumlah Pengguna Simultan	Rata-rata Waktu Respon (ms)	Throughput (request/detik)	Tingkat Kegagalan (%)
1	50	220	185	0,0
2	100	260	340	0,0
3	200	340	620	0,2
4	300	420	880	0,5
5	500	510	1.120	0,8
6	1.000	620	1.350	1,2

Tabel 3. Hasil Pengujian Kinerja Website Berbasis Google Cloud Platform

Hasil pengujian kinerja website pada berbagai tingkat beban pengguna disajikan pada Tabel 3. Pengujian dilakukan untuk mengukur waktu respon, throughput, dan tingkat kegagalan sistem sebagai indikator kinerja dan skalabilitas website berbasis Google Cloud Platform.

Hubungan antara jumlah pengguna simultan dan waktu respon website ditunjukkan pada Gambar 3.



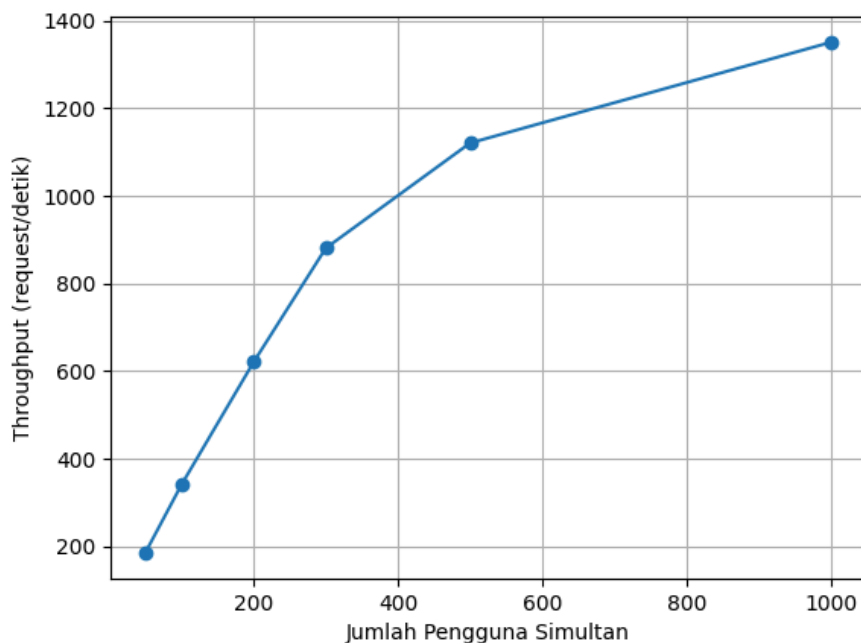
Gambar 3. Grafik Waktu Respon Website terhadap Jumlah Pengguna

Berdasarkan Gambar 3, terlihat bahwa waktu respon website mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya jumlah pengguna simultan. Pada beban rendah hingga menengah, kenaikan waktu respon masih bersifat gradual, menunjukkan bahwa sistem mampu menangani permintaan pengguna secara efisien. Namun, pada beban tinggi, peningkatan waktu respon menjadi lebih signifikan, yang mengindikasikan adanya peningkatan beban kerja pada sumber daya sistem. Meskipun demikian, website tetap dapat beroperasi secara stabil tanpa gangguan layanan yang berarti.

2. Analisis Throughput Sistem

Throughput sistem menggambarkan kemampuan website dalam memproses permintaan pengguna dalam satuan waktu tertentu. Berdasarkan hasil pengujian, throughput mengalami peningkatan seiring bertambahnya jumlah pengguna simultan. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem mampu memanfaatkan sumber daya cloud secara efektif untuk menangani permintaan yang meningkat.

Pada skenario beban tinggi dan beban puncak, throughput cenderung stabil meskipun terjadi lonjakan trafik. Stabilitas throughput ini mengindikasikan bahwa mekanisme pengelolaan sumber daya pada Google Cloud Platform berperan dalam menjaga kinerja sistem agar tetap optimal. Dengan demikian, website berbasis cloud memiliki keunggulan dalam mendukung kebutuhan layanan dengan tingkat akses yang fluktuatif.



Gambar 4. Grafik Throughput Website terhadap Jumlah Pengguna

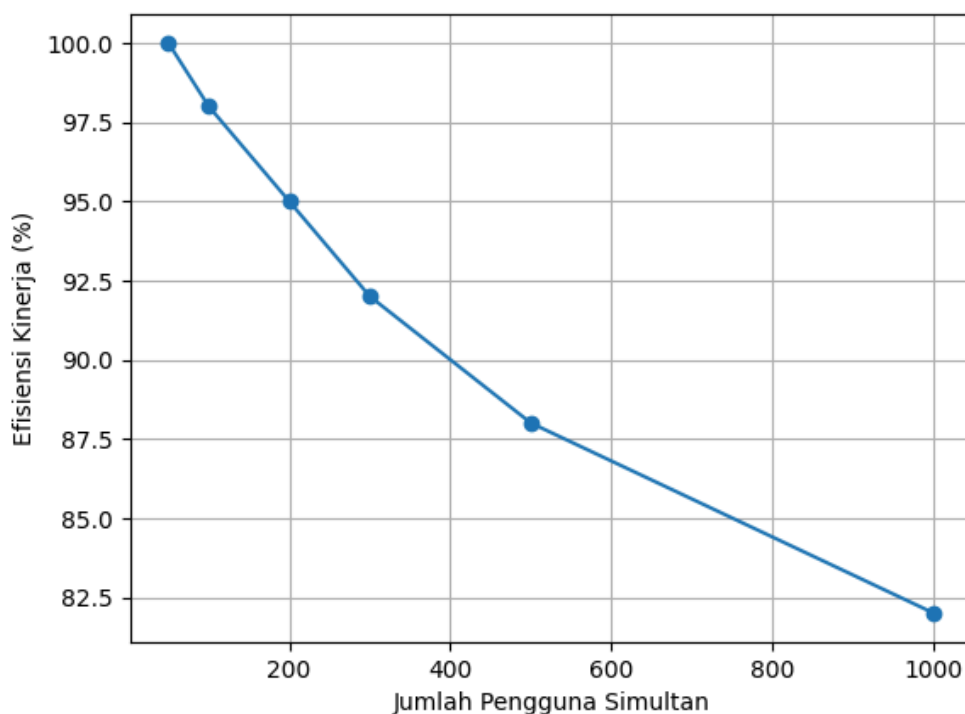
Gambar 4 menunjukkan peningkatan throughput website seiring dengan bertambahnya jumlah pengguna simultan. Pada beban rendah hingga menengah, throughput meningkat secara signifikan, yang mengindikasikan kemampuan sistem dalam memanfaatkan

sumber daya secara efisien. Pada beban tinggi, peningkatan throughput cenderung melambat, menunjukkan bahwa sistem mulai mendekati kapasitas optimalnya. Meskipun demikian, website tetap mampu menangani permintaan pengguna dengan stabil tanpa penurunan throughput yang drastis.

3. Pembahasan Skalabilitas Sistem

Skalabilitas sistem dianalisis berdasarkan kemampuan website dalam mempertahankan kinerja ketika jumlah pengguna meningkat secara signifikan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa website mampu menyesuaikan penggunaan sumber daya komputasi tanpa menyebabkan penurunan ketersediaan layanan. Hal ini mencerminkan kemampuan infrastruktur cloud dalam mendukung proses penskalaan sistem secara efektif.

Meskipun pada skenario beban sangat tinggi terjadi peningkatan waktu respon, sistem tetap beroperasi dan tidak mengalami kegagalan layanan secara menyeluruh. Temuan ini mengindikasikan bahwa website berbasis Google Cloud Platform memiliki tingkat toleransi yang baik terhadap lonjakan trafik, sehingga cocok digunakan untuk sistem yang membutuhkan ketersediaan dan fleksibilitas tinggi.



Gambar 5. Grafik Skalabilitas Website Berbasis Google Cloud Platform

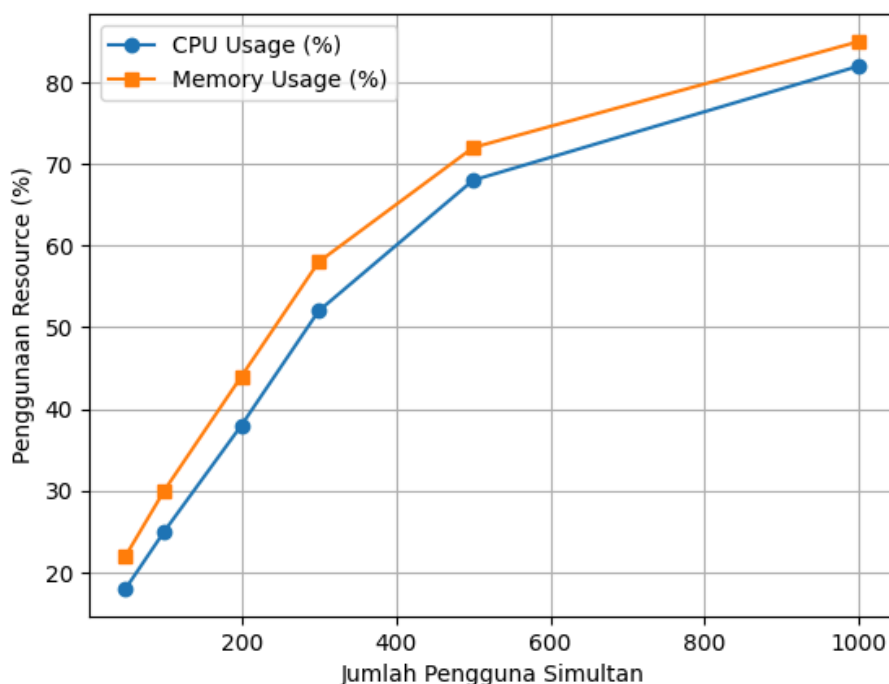
Gambar 5 memperlihatkan tingkat skalabilitas website berdasarkan perubahan efisiensi kinerja seiring dengan peningkatan jumlah pengguna simultan. Terlihat bahwa efisiensi sistem mengalami penurunan secara bertahap ketika beban pengguna meningkat.

Penurunan tersebut menunjukkan adanya tambahan beban pada sumber daya sistem, namun tidak terjadi penurunan kinerja yang drastis. Hal ini mengindikasikan bahwa website berbasis Google Cloud Platform memiliki kemampuan skalabilitas yang baik dalam menangani lonjakan jumlah pengguna.

4. Pembahasan Kinerja Website pada Infrastruktur Cloud

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan Google Cloud Platform memberikan dampak positif terhadap kinerja dan skalabilitas website. Dibandingkan dengan pendekatan server konvensional yang memiliki kapasitas tetap, infrastruktur cloud memungkinkan pengelolaan sumber daya secara lebih adaptif. Hal ini sejalan dengan tujuan utama cloud computing dalam menyediakan layanan yang fleksibel dan efisien.

Secara keseluruhan, hasil pengujian membuktikan bahwa website yang dijalankan pada Google Cloud Platform mampu mempertahankan kinerja sistem pada berbagai tingkat beban akses. Temuan ini memperkuat pandangan bahwa cloud computing merupakan solusi yang efektif untuk pengembangan website modern yang membutuhkan kinerja tinggi dan kemampuan skalabilitas yang baik.



Gambar 6. Grafik Penggunaan Sumber Daya (CPU dan Memori)

Gambar 6 menunjukkan peningkatan penggunaan sumber daya CPU dan memori seiring dengan bertambahnya jumlah pengguna simultan. Terlihat bahwa penggunaan memori cenderung meningkat lebih cepat dibandingkan CPU, yang mengindikasikan bahwa aplikasi web lebih sensitif terhadap konsumsi memori pada kondisi beban tinggi.

Meskipun terjadi peningkatan penggunaan sumber daya, sistem masih beroperasi dalam batas kapasitas yang aman, sehingga layanan tetap berjalan secara stabil. Hal ini menunjukkan bahwa infrastruktur Google Cloud Platform mampu mendukung kebutuhan sumber daya website secara adaptif.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa website yang dibangun dan dijalankan pada infrastruktur Google Cloud Platform mampu menunjukkan kinerja yang stabil pada berbagai tingkat beban pengguna. Hasil pengujian waktu respon menunjukkan adanya peningkatan seiring dengan bertambahnya jumlah pengguna simultan, namun peningkatan tersebut masih berada dalam batas yang dapat diterima, sehingga layanan tetap dapat diakses dengan baik.

Analisis throughput menunjukkan bahwa sistem mampu memproses permintaan pengguna secara efektif hingga mencapai beban tinggi. Meskipun pada kondisi beban puncak peningkatan throughput mulai melambat, website tetap mampu mempertahankan performa tanpa mengalami penurunan layanan yang signifikan. Selain itu, hasil analisis skalabilitas dan penggunaan sumber daya memperlihatkan bahwa pemanfaatan CPU dan memori meningkat secara bertahap sesuai dengan beban akses, yang mengindikasikan kemampuan sistem dalam menyesuaikan penggunaan sumber daya secara adaptif.

Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa pemanfaatan Google Cloud Platform dapat menjadi solusi yang efektif untuk pengembangan website yang membutuhkan kinerja dan skalabilitas yang baik, khususnya dalam menghadapi variasi jumlah pengguna yang dinamis.

2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan acuan untuk pengembangan penelitian selanjutnya. Pertama, penelitian lanjutan dapat mengkaji penerapan mekanisme penskalaan otomatis (auto-scaling) untuk mengevaluasi dampaknya terhadap peningkatan kinerja dan efisiensi penggunaan sumber daya. Kedua, pengujian dapat diperluas dengan menambahkan parameter lain, seperti latensi jaringan dan keamanan sistem, guna memperoleh gambaran performa yang lebih komprehensif.

Selain itu, penelitian berikutnya dapat melakukan perbandingan antara Google Cloud Platform dengan penyedia layanan cloud lainnya untuk mengetahui keunggulan dan keterbatasan masing-masing platform. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi yang lebih luas bagi pengembangan dan pemanfaatan teknologi cloud computing pada sistem berbasis website.



DAFTAR PUSTAKA

- Buyya, R., Yeo, C. S., & Venugopal, S. (2009). *Cloud computing and emerging IT platforms: Vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility*. **Future Generation Computer Systems**, 25(6), 599–616.
- Duha, T., Setiawan, W., & Fajriyah, N. (2022). *Analisis layanan cloud computing di era digital*. **Jurnal Informatika**, 1(1), 32–39.
- Ikhsan, M. N., Hamidah, K., & Heryana, N. (2025). *Tinjauan sistematik literatur tentang ketersediaan layanan cloud computing: keandalan dan performa*. **Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan**, 13(1).
- Nugroho, A., & Mustofa, K. (2012). *Implementasi komputasi awan menggunakan teknologi Google App Engine (GAE) dan Amazon Web Services (AWS)*. **Jurnal Informatika (JIFO)**, 6(1).
- Ridha, M. A. F., & Gunawan, K. (2025). *Pemanfaatan layanan cloud computing dan docker container untuk meningkatkan kinerja aplikasi web*. **Journal of Information System and Application Development**, 1(2).
- Mell, P., & Grance, T. (2011). *The NIST Definition of Cloud Computing*. National Institute of Standards and Technology (NIST).
- Ahmad Gunawan Herdipriansyah (2026). *Analisis Pengaruh Optimasi SEO terhadap Peningkatan Trafik Pengunjung Website PlanetElektronikIndonesia*. **JURTIKA - Jurnal Informatika**. <https://jurnal.fkt.unlip.ac.id/index.php/jurtika/article/view/3>