



ANALISIS PERFORMA *LOAD TESTING* PADA SISTEM DASHBOARD MONITORING SDGs DESA

Muhammad Ainur Rony¹, Motika Dian Anggraeni²

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur

email : ainur.rony@budiluhur.ac.id¹, motika.diananggraeni@budiluhur.ac.id²

Informasi Artikel	ABSTRACT
<p>Riwayat artikel : Disubmit : 14 Juni 2025 Direvisi : 17 Juni 2025 Diterima : 18 Juni 2025 Dipublikasi : 24 Juni 2025</p>	<p><i>The reliability of information systems is a crucial factor in the successful implementation of technology for monitoring the achievement of Sustainable Development Goals (SDGs) at the village level. This study evaluates the reliability of the Village SDGs Monitoring Dashboard system developed using a Hybrid Waterfall-Scrum approach. Testing was conducted to measure system resilience under high load conditions through load simulations that mimic real user activities. The results indicate that the system maintains fast and stable response times, with the majority of requests processed within one second despite load spikes. Connection management and communication security are also efficient, demonstrated by low TLS handshake durations and well-managed TCP connections. The system shows adequate resilience in maintaining performance under heavy load conditions, making it a reliable solution for monitoring SDGs at the village level. Further development recommendations include optimizing peak load handling and implementing real-time monitoring systems.</i></p>
<p>Keywords: <i>Automated Testing; Information System; Load Testing; System Reliability</i></p>	
	ABSTRAK
<p>Kata Kunci: Keandalan Sistem; Load Testing; Pengujian otomatis; Sistem Informasi</p>	<p>Keandalan sistem informasi merupakan faktor penting dalam keberhasilan implementasi teknologi untuk pemantauan capaian <i>Sustainable Development Goals</i> (SDGs) di tingkat desa. Penelitian ini mengevaluasi keandalan sistem <i>dashboard monitoring</i> SDGs Desa yang dikembangkan menggunakan pendekatan Hybrid Waterfall-Scrum. Pengujian dilakukan untuk mengukur ketahanan sistem saat menghadapi beban tinggi melalui simulasi beban yang meniru aktivitas pengguna nyata. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mempertahankan waktu respons yang cepat dan stabil, dengan mayoritas permintaan diproses dalam waktu kurang dari satu detik meskipun terjadi lonjakan beban. Manajemen koneksi dan keamanan komunikasi juga berjalan efisien, dengan durasi <i>TLS handshake</i> yang rendah dan jumlah koneksi TCP yang terkelola dengan baik. Sistem menunjukkan ketahanan yang memadai dalam menjaga performa selama kondisi beban berat, menjadikannya solusi yang andal untuk pemantauan SDGs di tingkat desa. Saran pengembangan lebih lanjut meliputi optimalisasi penanganan beban puncak dan pengembangan sistem monitoring <i>real-time</i>.</p>





PENDAHULUAN

Pemantauan pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) di tingkat desa menjadi bagian penting dalam perencanaan pembangunan berkelanjutan. *dashboard* yang menampilkan indikator-indikator SDGs desa memungkinkan transparansi data dan mendukung pengambilan kebijakan yang tepat sasaran. Akurasi dan presisi data desa dalam sistem informasi nasional sangat mempengaruhi kualitas kebijakan pemerintah. Sebaliknya, ketidakandalan sistem pemantauan dapat menghasilkan informasi keliru yang menyesatkan perencanaan. Studi sebelumnya menegaskan bahwa sistem yang ada harus bisa diandalkan karena jika sistem tidak andal maka informasi yang diberikan tentu salah dan tidak dapat dipertanggungjawabkan (Nugroho, 2020). Dengan kata lain, keandalan sistem informasi menjadi aspek krusial (Mahdalena et al., 2024) dalam mendukung efektivitas pemantauan dan pelaporan capaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) di tingkat desa. *Dashboard monitoring* SDGs yang dirancang untuk menyajikan data secara *real-time* harus mampu menangani berbagai beban akses, baik dari perangkat internal pemerintah desa maupun pemangku kepentingan eksternal. Dalam konteks sistem berbasis web, tingginya intensitas akses pengguna secara bersamaan dapat menjadi tantangan terhadap stabilitas dan performa layanan.

Selama proses pengembangan, dilakukan pengujian intensif di sisi pengembang untuk memastikan komponen sistem berfungsi sesuai rencana (Aryono, 2016). Pengujian perangkat lunak atau *software testing* merupakan tahap yang dilakukan setelah tahap implementasi dalam proses pembangunan perangkat lunak (Barus et al., 2022). *Load Testing* merupakan teknik *performance testing* dimana respon sistem diukur dalam berbagai kondisi dan beban (Andrianto & Suyatno, 2024). Pengujian ini membantu menentukan bagaimana *software* berperilaku ketika beberapa *user* mengakses *software* secara bersamaan (Fadli et al., 2020).

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi keandalan sistem *dashboard monitoring* SDGs desa yang dibangun. Fokus penelitian adalah melakukan pengujian dari sisi pengembang untuk mengukur metrik-metrik keandalan, diharapkan sistem yang dihasilkan nanti dapat dipercaya oleh pemangku kepentingan desa maupun pemerintah daerah.

Studi-studi relevan turut menjadi landasan kajian ini. Tristiyanto dkk. (2021) misalnya membangun *Dashboard Sustainable Development Goals (SDGs)* pada Provinsi Lampung sebagai alat bantu dalam pembangunan provinsi Lampung (Tristiyanto et al., 2021). Dalam studi tersebut, sistem diuji secara fungsional menggunakan teknik *black-box testing* untuk masing-masing aktor (superadmin, admin, petugas, masyarakat). Namun, penulis juga mencatat kekurangan yaitu belum dilakukannya pengujian dari sisi pengguna. Selain itu, kajian keandalan sistem informasi menekankan bahwa jika





sistem tidak andal maka sistem tersebut tidak layak untuk dipakai karena hasil informasinya tidak dapat dipertanggungjawabkan. Setiawan dan Enda (2024) melakukan *Pengujian Load Testing Website* Jurusan Teknik Informatika Politeknik Negeri Bengkalis. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pengujian performa dengan menggunakan metode pengujian beban, dinyatakan dapat mengetahui batas maksimum sistem dalam menampung jumlah pengguna yang akses secara bersamaan (Setiawan & Enda, 2024). Tejava, dkk (2023) melakukan pengujian website invitees menggunakan metode *load testing*. Setelah dilakukannya penelitian *load testing* terhadap website invitees terutama pada fungsionalitas utamanya, berdasarkan dari skenario yang mewakili kondisi umum (*baseline testing*) website invitees bekerja dengan optimal dikarenakan skenario pertama telah memenuhi target pengujian dengan hasil rata-rata waktu *load*-nya sebesar 2.7 detik yang kurang dari 3 detik (Tejava et al., 2023).

METODE PENELITIAN

Menurut Sugiyono (2015) dalam Utin dkk (2021) metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk meneliti, merancang, memproduksi dan menguji validitas produk yang telah dihasilkan (Utin et al., 2021). Pengujian keandalan sistem *dashboard monitoring* SDGs Desa dilakukan oleh tim pengembang tanpa melibatkan pengguna secara langsung. Pengujian performa dijalankan dengan menyimulasikan beban sistem, karena pengukuran kinerja dapat mengungkap aspek stabilitas dan keandalan aplikasi (Evadewi, 2023).

Pendekatan dan Strategi Pengujian

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental untuk mengevaluasi keandalan sistem *Dashboard Monitoring SDGs Desa*. Uji performa dilakukan secara terstruktur guna mengukur ketahanan sistem terhadap beban tinggi (*stress load*), dengan menekankan pada aspek kecepatan respon, kestabilan koneksi, dan efisiensi proses komunikasi data (Pataropura et al., 2024).

Alat dan Lingkungan Pengujian

Pengujian dilakukan menggunakan platform Gatling, sebuah *open-source load testing tool* yang digunakan secara luas untuk menguji performa aplikasi berbasis web. Gatling digunakan untuk melakukan simulasi lalu lintas pengguna dalam jumlah tinggi secara bersamaan, sehingga memungkinkan pengamatan performa sistem dalam kondisi ekstrem. Alasan pemilihan Gatling sebagai tools dalam pengujian adalah karena dalam melakukan pengujian waktu respons menjadi keunggulan utama Gatling (Diantono et al., 2024).





Simulasi dilakukan dalam lingkungan server pengembangan dengan parameter pengguna virtual yang meningkat secara bertahap. Seluruh hasil pengujian direkam dalam bentuk grafik yang menggambarkan respons sistem terhadap beban tersebut.

Jenis dan Parameter Pengujian

Pengujian beban (*load testing*) memungkinkan perusahaan untuk mensimulasikan skenario penggunaan dunia nyata, mengukur respons sistem, dan mengidentifikasi potensi hambatan (*bottleneck*) yang mungkin terjadi (Batubara et al., 2024). Pengujian sistem melibatkan beberapa metrik utama yang menjadi parameter pengujian, yaitu sebagai berikut:

a. *Requests and Responses per Second*

Mengukur jumlah permintaan (*request*) dan respons yang diterima sistem setiap detik.

b. *Response Time Percentiles*

Menunjukkan sebaran waktu tanggapan sistem berdasarkan persentil (P50, P75, P90, P99), untuk mengidentifikasi apakah sistem dapat memberikan respon cepat secara konsisten termasuk dalam kondisi lonjakan beban.

c. *Response Time Percentiles Distribution*

Untuk menilai apakah ada kelompok besar permintaan yang mengalami keterlambatan yang signifikan.

d. *TLS Handshake Duration Percentiles*

Metrik ini mengukur efisiensi proses negosiasi TLS (*Transport Layer Security*), yang mempengaruhi kecepatan awal koneksi aman antara klien dan server.

e. *Connection Open and Close Rate*

Menyajikan jumlah koneksi TCP yang dibuka dan ditutup per detik.

f. *TCP Connection by State*

Menampilkan jumlah koneksi TCP yang aktif selama pengujian berlangsung, untuk memantau apakah ada potensi *leak* koneksi atau stagnansi.

Prosedur Pengujian

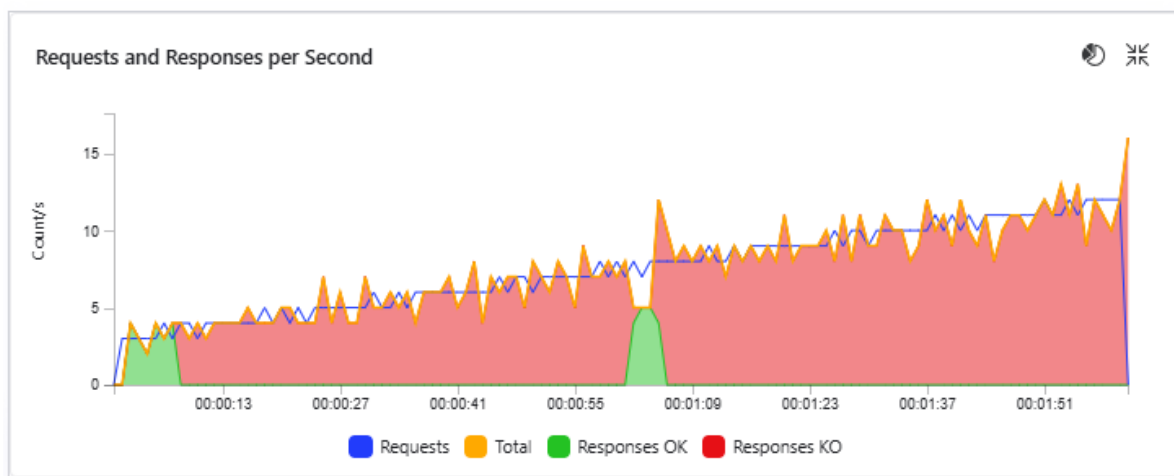
- Simulasi pengguna dilakukan selama durasi lebih dari 2 menit dengan peningkatan trafik bertahap.
- Data metrik dikumpulkan secara otomatis selama pengujian berlangsung.
- Seluruh metrik hasil pengujian dianalisis untuk mengevaluasi performa sistem dalam hal ketahanan terhadap lonjakan beban, kestabilan waktu tanggapan, dan efisiensi koneksi dan keamanan.
- Hasil dari masing-masing metrik digunakan sebagai dasar penyusunan simpulan dan saran untuk perbaikan lebih lanjut.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian performa terhadap sistem *Dashboard Monitoring* SDGs Desa dilakukan dengan pendekatan *ramp-up*, di mana jumlah *virtual user* secara bertahap ditingkatkan hingga mencapai 17 pengguna selama durasi dua menit. Tujuan utama dari pengujian ini adalah untuk mengevaluasi ketahanan dan keandalan sistem ketika menerima beban tinggi secara tiba-tiba dan terus-menerus.

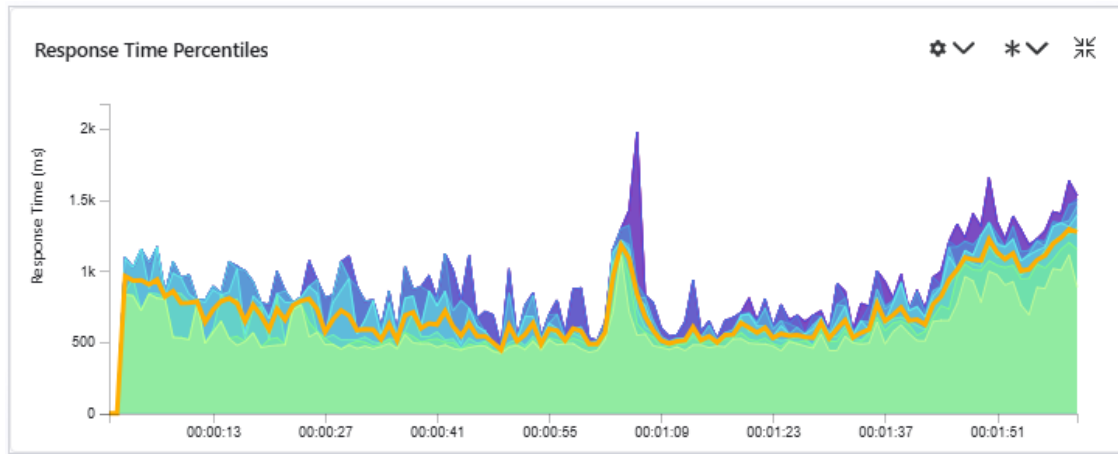
Metrik 1 : *Requests and Responses per Second*



Gambar 1. *Requests and Responses per Second*

Gambar 1 di atas menyajikan hasil pengujian performa sistem dalam bentuk dua grafik yang menunjukkan jumlah permintaan (*request*) dan tanggapan (*response*) per detik selama simulasi dilakukan. Pada gambar terlihat bahwa jumlah permintaan yang dikirim ke *server* mengalami peningkatan secara bertahap, sesuai dengan strategi *ramp-up* yang diterapkan selama pengujian. Permintaan ditandai oleh garis biru, sementara total interaksi ditandai oleh garis kuning. Pada awal simulasi, sistem merespons sebagian permintaan dengan baik, yang ditunjukkan oleh area hijau (*Responses OK*) yang menandakan bahwa server berhasil memberikan tanggapan sukses (HTTP 200). Namun, seiring dengan meningkatnya beban, terjadi penurunan performa yang ditandai dengan dominasi area merah (*Responses KO*), yaitu tanggapan gagal (HTTP 500 *Internal Server Error*). Meskipun secara kuantitatif terlihat adanya tingkat kesalahan yang tinggi, hasil ini justru menjadi indikator kekuatan pengujian karena mampu mengungkap batas ketahanan sistem secara jelas.

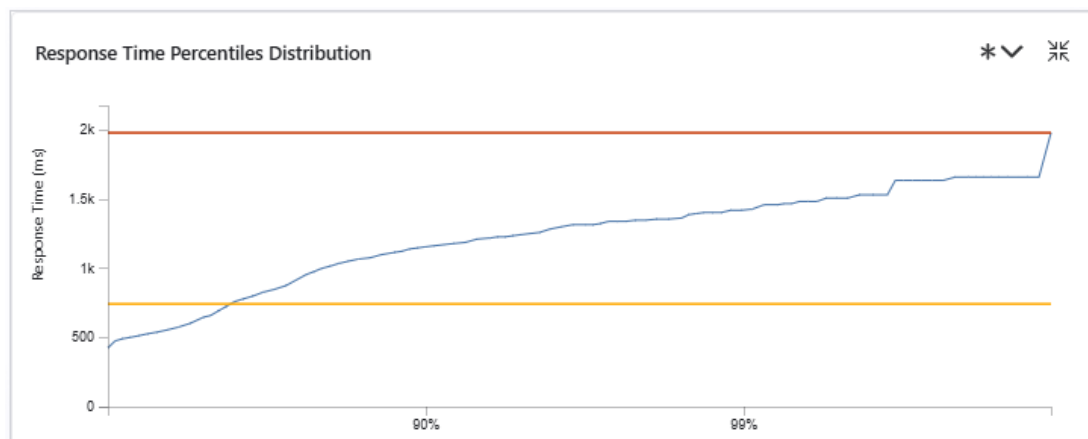
Metrik 2 : *Response Time Percentiles*



Gambar 2. *Response Time Percentiles*

Gambar 2 menunjukkan distribusi waktu tanggapan (*response time*) sistem selama pengujian, ditampilkan dalam bentuk persentil seperti P50, P75, P90, hingga P99. Warna hijau menggambarkan rata-rata waktu tanggapan (P50), sedangkan warna lebih gelap menunjukkan kondisi ekstrim dengan waktu tanggapan yang lebih tinggi. Mayoritas respons tercatat berada di bawah 1000 milidetik, khususnya pada persentil P50–P75, yang menandakan respons sistem cukup cepat dan stabil bagi sebagian besar pengguna. Meski terjadi beberapa lonjakan pada P90 dan P99, terutama di sekitar menit pertama, hal ini hanya berlangsung singkat dan masih dalam batas wajar untuk uji beban. Secara keseluruhan, grafik ini menegaskan kelebihan sistem dalam menjaga stabilitas performa di bawah tekanan. Sistem menunjukkan ketahanan yang baik dan hanya memerlukan peningkatan pada skenario dengan beban ekstrim.

Metrik 3 : *Response Time Percentiles Distribution*

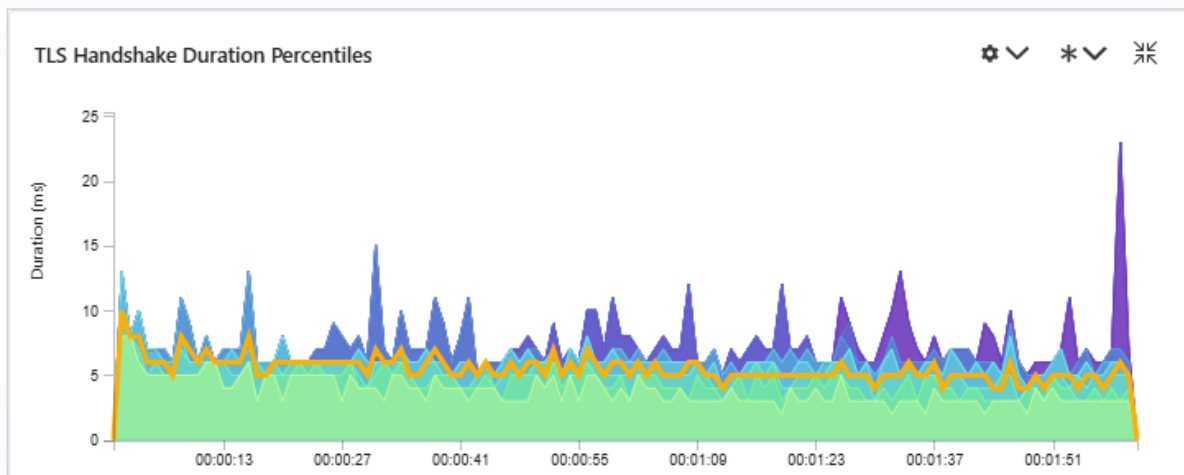


Gambar 3. *Response Time Percentiles Distribution*



Gambar 3 menunjukkan distribusi waktu tanggapan sistem berdasarkan persentil. Terlihat bahwa sebagian besar respons berada di kisaran 600–1500 milidetik, dengan kenaikan bertahap hingga mendekati persentil ke-100. Garis horizontal menandai ambang waktu tertentu, seperti target atau batas maksimal. Distribusi ini memperkuat temuan sebelumnya bahwa sistem cukup stabil, karena mayoritas permintaan diselesaikan dengan waktu tanggapan yang konsisten, tanpa lonjakan ekstrem hingga mendekati batas akhir. Ini menandakan performa yang dapat diandalkan meskipun dalam kondisi beban tinggi.

Metrik 4 : *TLS Handshake Duration Percentiles*



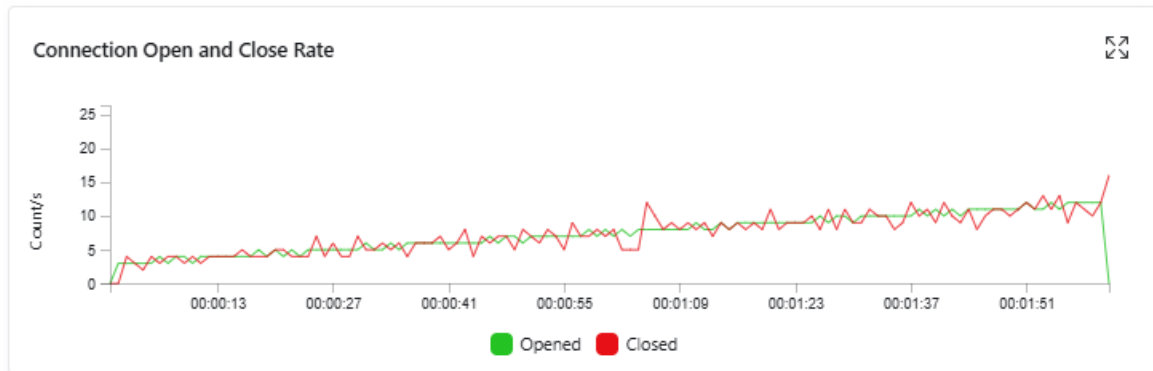
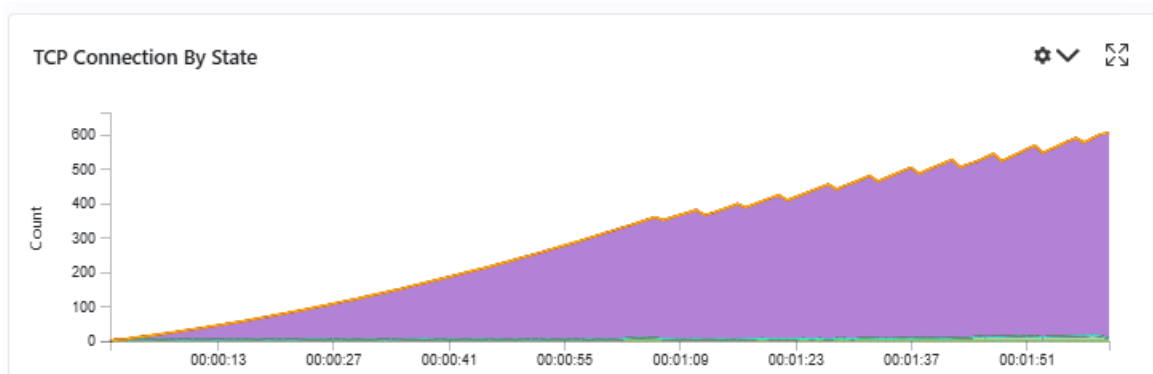
Gambar 4. *TLS Handshake Duration Percentiles*

Gambar 4 menunjukkan durasi *TLS handshake* dalam berbagai persentil selama pengujian. Sebagian besar durasi berada di bawah 10 milidetik, dengan sedikit lonjakan pada persentil tinggi (P95–P99), terutama menjelang akhir pengujian. Hasil ini menunjukkan bahwa proses enkripsi komunikasi (TLS) berlangsung cepat dan stabil, menandakan sistem mampu menjaga keamanan tanpa mengorbankan performa secara signifikan, bahkan saat beban tinggi.

Metrik 5 : *Connection Open and Close Rate*

Gambar 5 menunjukkan laju koneksi yang dibuka (hijau) dan ditutup (merah) selama pengujian berlangsung. Laju koneksi cenderung stabil dan seimbang antara yang dibuka dan ditutup, yang mengindikasikan bahwa manajemen koneksi pada sistem berjalan secara efisien. Tidak terlihat adanya lonjakan tajam atau ketidakseimbangan signifikan, yang berarti sistem mampu mengelola koneksi secara teratur meskipun berada dalam kondisi beban tinggi.



Gambar 5. *Connection Open and Close Rate***Metrik 6 : TCP Connection by State**Gambar 6. *TCP Connection by State*

Gambar 6 menunjukkan jumlah total koneksi TCP yang aktif selama waktu pengujian. Terlihat adanya peningkatan koneksi secara konsisten hingga mendekati angka 800 koneksi, yang menggambarkan bahwa sistem mampu mempertahankan dan menangani koneksi yang terus meningkat tanpa gangguan signifikan. Hal ini mencerminkan ketahanan sistem terhadap pertumbuhan beban koneksi yang terus bertambah dalam durasi waktu tertentu.

Secara umum, hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu melewati seluruh tahapan pengujian hingga selesai dengan status *build successful*, *deployed*, dan simulasi sukses. Penelitian yang dilakukan masih memiliki keterbatasan yaitu penggunaan aplikasi pengujian beban masih menggunakan versi free sehingga masih memiliki keterbatasan pada penggunaan jumlah



virtual user, durasi waktu pengujian, dan lokasi pengujian. sistem telah memenuhi standar minimum keandalan fungsional untuk dapat digunakan dalam pengujian intensif.

Dari sisi performa, sistem menerima 900 permintaan selama periode pengujian. Meskipun tingkat kesalahan (*error ratio*) tercatat cukup tinggi, hal ini justru memberikan informasi berharga terkait batas maksimum kapasitas sistem. Sebagian besar kesalahan berupa HTTP 500 *Internal Server Error*, yang mengindikasikan adanya keterbatasan dalam pemrosesan permintaan bersamaan (*concurrent processing*) pada sisi *server*. Keberhasilan Gatling dalam mengungkap jenis kesalahan ini merupakan salah satu keunggulan dari pengujian, karena sistem mampu mengidentifikasi *bottleneck* spesifik yang tidak mudah dikenali tanpa pengujian berbasis beban (*load testing*).

Peningkatan pemakaian sumber daya *server*, baik CPU maupun memori, juga terekam dengan baik selama simulasi berlangsung. Hal ini mengonfirmasi bahwa sistem tidak diam secara pasif terhadap beban yang diberikan, melainkan aktif memproses permintaan hingga titik jenuh. Kestabilan ini menjadi nilai tambah tersendiri, karena memungkinkan pengembang untuk memetakan penggunaan sumber daya secara akurat dalam skenario nyata.

Salah satu kelebihan utama dari hasil pengujian ini adalah bahwa sistem berhasil melewati proses simulasi penuh tanpa kegagalan teknis pada level *platform* atau konfigurasi. Hal ini menunjukkan bahwa arsitektur sistem, meskipun belu Penelitian yang dilakukan masih memiliki keterbatasan yaitu penggunaan aplikasi pengujian beban masih menggunakan versi free sehingga masih memiliki keterbatasan pada penggunaan jumlah virtual user, durasi waktu pengujian, dan lokasi pengujian. Kekurangan dari penelitian yang dilakukan adalah masih memiliki keterbatasan yaitu penggunaan aplikasi pengujian beban masih menggunakan versi free sehingga masih memiliki keterbatasan pada penggunaan jumlah virtual user, durasi waktu pengujian, dan lokasi pengujian. m optimal dalam menangani beban tinggi, telah memiliki fondasi yang cukup kuat (Suprpto & Sasongko, 2021).

SIMPULAN

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem *Dashboard Monitoring* SDGs Desa yang dikembangkan dengan pendekatan *Hybrid Waterfall-Scrum* memiliki keandalan yang baik dalam menghadapi beban tinggi. Sistem mampu mempertahankan waktu respons yang cepat dan stabil, dengan mayoritas permintaan ditangani dalam waktu kurang dari satu detik, meskipun terdapat lonjakan beban yang signifikan. Manajemen koneksi TCP juga berjalan efisien dengan jumlah koneksi yang terus bertambah tanpa menyebabkan kegagalan sistem yang berarti. Selain itu, proses keamanan komunikasi





melalui TLS *handshake* menunjukkan durasi yang rendah dan konsisten, menandakan efisiensi sistem dalam menjaga koneksi yang aman. Meski terdapat beberapa insiden *error* yang kecil dan sementara, hal ini tidak mengganggu performa keseluruhan sistem. Secara keseluruhan, pengujian membuktikan bahwa sistem ini stabil, responsif, dan memiliki ketahanan yang memadai untuk mendukung pemantauan SDGs di desa pada kondisi operasional yang berat.

DAFTAR RUJUKAN

- Andrianto, L. D., & Suyatno, D. F. (2024). Analisis Performa Load Testing Antara Mysql Dan Nosql Mongoddb Pada RestAPI Nodejs Menggunakan Postman. *Journal of Emerging Information System and Business Intelligence (JEISBI)*, 5(1), 18–26. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/JEISBI/article/view/58157%0Ahttps://ejournal.unesa.ac.id>
- Aryono, T. D. N. (2016). INTEGRASI SISTEM KAWASAN BERIKAT DENGAN CEISA BERBASIS FRAMEWORK ODOO 17 UNTUK SERVICE BARANG KIRIMAN DI PT. EKA REKA PALAKERTI INDONESIA. *FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI UNIVERSITAS SEMARANG*, 1–23.
- Barus, A. C., Harunguan, J., & Manulu, E. (2022). Pengujian Api Website Untuk Perbaikan Performansi Aplikasi Ditenun. *Journal of Applied Technology and Informatics Indonesia*, 1(2), 14–21. <https://doi.org/10.54074/jati.v1i2.33>
- Batubara, J., Sinta, R., & Panjaitan, F. (2024). *Idea : Future Research Performance Analysis of Web-Based E-Commerce Information Systems Using Load Testing Method*. 2(1).
- Diantono, P., Susanto, A., Supriyono, A. R., & Prasetyanti, D. N. (2024). *Perbandingan Kinerja Antara Gatling dan Apache JMeter pada Uji Beban RESTful API*. 15(01), 211–215. <https://doi.org/10.35970/infotekmesin.v15i1.2176>
- EVADEWI, C. R. ; (2023). IMPLEMENTASI METODE MCCALL PADA PENGUJIAN KUALITAS PERANGKAT LUNAK PENILAIAN KINERJA PEGAWAI ISLAMIC BOARDING SCHOOL AL-HAMRA. *UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM*, 39–40.
- Fadli, A., Zulfa, M. I., Widhi Nugraha, A. W., Taryana, A., & Aliim, M. S. (2020). Analisis Perbandingan Unjuk Kerja Database SQL dan Database NoSQL Untuk Mendukung Era Big Data. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 9(3), 3–7. <https://doi.org/10.25077/jnte.v9n3.774.2020>





- Mahdalena, A., Sinaga, B., & Firdaus, R. (2024). *ANALYSIS OF THE RELIABILITY OF ACCOUNTING INFORMATION*. November, 8875–8882.
- Nugroho, V. K. A. (2020). Analisis Kualitas Penerapan Elektronik Government (E-Government) Dan Kualitas Pelayanan Dibidang Perpajakan Dalam Upaya Meningkatkan Pelayanan Prima. (Studi Pada Kantor Pelayanan Pajak Pratama (KPP) Malang Utara). *Universitas Brawijaya*. <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/193789/>
- Pataropura, A., Tarunay, I. O., & Nathaniel, J. (2024). Implementasi Load Balancing dan High Availability pada Sistem OpenBSD : Tinjauan Metode dan Kinerja. *Bit-Tech (Binary Digital - Technology)*, 7(2). <https://doi.org/10.32877/bt.v7i2.1725>
- Setiawan, H., & Enda, D. (2024). *Pengujian Load Testing Website Jurusan Teknik Informatika Politeknik Negeri Bengkalis*. 5(1), 1–13.
- Suprpto, A., & Sasongko, D. (2021). Evaluasi Performa Website Berdasarkan Pengujian Beban Dan Stress Menggunakan Loadimpact (Studi Kasus Website Iain Salatiga). *Network Engineering Research Operation*, 6(1), 31. <https://doi.org/10.21107/nero.v6i1.198>
- Tejaya, W., Rahman, S., & Munir, A. (2023). Pengujian Website Invitees Menggunakan Metode Load Testing Dengan Apache Jmeter. *KHARISMA Tech*, 18(1), 99–112. <https://doi.org/10.55645/kharismatech.v18i1.305>
- Tristiyanto, T., Heningtyas, Y., Aristoteles, A., & Amran, M. Y. (2021). Dashboard Sustainable Development Goals (Sdgs) Menggunakan Framework Laravel (Studi Kasus Kabupaten Dan Kota Provinsi Lampung). *Jurnal Pepadun*, 2(3), 311–318. <https://doi.org/10.23960/pepadun.v2i3.88>
- Utin, E., Duda, H. J., & Julung, H. (2021). Pengembangan Alat Evaluasi Menggunakan Komputer Berbasis Wondershare Quiz Creator. *Journal Education and Technology*, 1, 1–10. <http://jurnal.stkipersada.ac.id/jurnal/index.php/jutech/article/view/1041>

