

# Pengujian Performa Sistem *Single Sign On* SRUTI pada Universitas Hindu Indonesia Menggunakan Tools GTmetrix

Maria Br Purba<sup>a1</sup>, I Made Suwija Putra<sup>a2</sup>, Anak Agung Kompiang Oka Sudana<sup>a3</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Udayana  
Bukit Jimbaran, Bali, Indonesia

e-mail: [1mariapurba1998@gmail.com](mailto:mariapurba1998@gmail.com), [2putrasuwija@unud.ac.id](mailto:putrasuwija@unud.ac.id), [3agungokas@unud.ac.id](mailto:agungokas@unud.ac.id)

## Abstrak

SRUTI merupakan sebuah sistem *Single Sign On* yang dimiliki oleh Universitas Hindu Indonesia dalam mengelola kebutuhan data dan informasi akademiknya. SRUTI memungkinkan pengguna untuk mengakses seluruh aplikasi yang ada dan melakukan manajemen pada aplikasi tersebut hanya dengan satu kali *login* pada alamat URL <https://sruti.unhi.ac.id/login>. Pemanfaatan sistem informasi pada perguruan tinggi sangat penting dan menentukan kemajuan organisasi sebuah institusi pendidikan. Perguruan tinggi yang baik tentunya harus memiliki performa sistem yang baik juga. Demi memberikan pelayanan sistem yang baik bagi seluruh civitas akademika Universitas Hindu Indonesia, maka dibutuhkan pengujian performa sistem *Single Sign On* SRUTI dengan menggunakan *Tools* GTmetrix. Pengujian ini bertujuan untuk menguji kinerja kecepatan *loading* dari setiap halaman *interface* sistem *Single Sign On* SRUTI agar dapat meningkatkan pengalaman pengguna dalam mengakses halaman *website* yang lebih cepat. Hasil pengujian performa terhadap 9 halaman yang terdapat pada sistem *Single Sign On* SRUTI secara keseluruhan halaman memiliki *performance* yang cukup rendah sehingga dibutuhkan perbaikan. Rekomendasi perbaikan yang diberikan oleh *tools* GTmetrix meliputi aspek *Enable keep-Alive, Eliminate render-blocking resource, Enable text compression, Serve static assets with an efficient cache policy, Use HTTP /2 for all resources, Properly size image, dan Avoid chaining critical requests*.

**Kata kunci:** *Performance System, Sistem Single Sign On, GTmetrix.*

## Abstract

SRUTI is a *Single Sign On* system owned by the Hindu University of Indonesia in its data needs and academic information. SRUTI allows users to access all existing applications and manage the application with just one login to the URL address <https://sruti.unhi.ac.id/login>. Utilization of information systems in universities is very important and determines the organizational progress of an educational institution. A good college must have a good system performance as well. To provide good system services for all academic community of Hindu University of Indonesia, so it takes testing the performance of *Single Sign On* SRUTI system using *GTmetrix* Tools. This test aims to test the loading speed performance of each page interface of the *Single Sign On* SRUTI system in order to improve the user experience in accessing website pages faster. The results of performance tests on 9 pages contained in the *Single Sign On* SRUTI system as a whole page has a low enough performance so that improvements are needed. Improvement recommendations provided by *GTmetrix* tools include *enable keep-alive aspects, Eliminate render-blocking resources, Enable text compression, Serve static assets with an efficient cache policy, Use HTTP /2 for all resources, Properly size image, and Avoid chaining critical requests*.

**Keywords :** *Performance System, Single Sign On System, GTmetrix.*

---

## 1. Pendahuluan

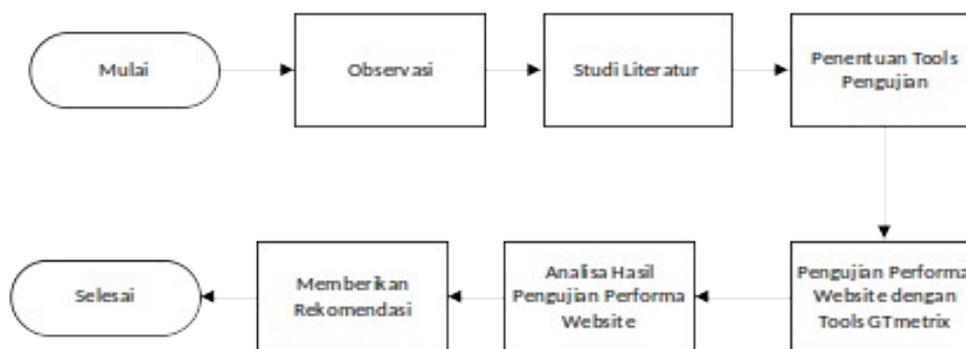
Era globalisasi modern sekarang ini, perkembangan teknologi informasi mengalami kemajuan yang sangat pesat, hal tersebut tentunya akan sangat memudahkan masyarakat dalam menjalankan aktivitasnya [1]. Kegiatan bisnis suatu organisasi atau institusi tidak terlepas dari peran sistem informasi. Sistem informasi merupakan komponen yang saling berhubungan yang memiliki kemampuan untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan dan mendistribusikan informasi [2]. Pembuatan sistem informasi pada perguruan tinggi dimaksudkan untuk menjamin kenyamanan seluruh civitas akademika dalam segala kegiatan administrasi di kampus, seperti penerimaan mahasiswa baru, pengisian KRS, pengelolaan data dosen & pegawai, serta pengelolaan data keuangan,dll.

Universitas Hindu Indonesia (UNHI) merupakan salah satu perguruan tinggi swasta di Bali yang telah menerapkan sistem informasi terintegrasi dalam memperkuat tata kelola Universitas. Sistem informasi tersebut bernama SRUTI. SRUTI merupakan sebuah Sistem *Single Sign On* yang dimiliki oleh Universitas Hindu Indonesia dalam mengelola kebutuhan data dan informasi akademiknya. SRUTI memungkinkan pengguna untuk mengakses seluruh aplikasi yang ada dan melakukan manajemen pada aplikasi tersebut hanya dengan satu kali *login* pada alamat URL <https://sruti.unhi.ac.id/login>.

Pemanfaatan sistem informasi pada perguruan tinggi sangat penting dan menentukan kemajuan organisasi sebuah institusi pendidikan. Perguruan tinggi yang baik tentunya harus memiliki performa sistem yang baik juga. Performa dalam membuka sebuah sistem merupakan salah satu faktor yang memungkinkan pengguna untuk menggunakan layanan sistem informasi dengan nyaman [3]. Demi memberikan pelayanan sistem yang baik bagi seluruh civitas akademika maka dibutuhkan pengujian performa Sistem *Single Sign On* SRUTI dengan menggunakan *Tools* GTmetrix. Pengujian ini bertujuan untuk menguji kinerja dari setiap halaman *interface* sistem *Single Sign On* SRUTI UNHI agar dapat meningkatkan pengalaman pengguna dalam mengakses halaman *website* yang lebih cepat. *Tools* yang digunakan dalam melakukan pengujian ini yaitu GTmetrix, dimana *tools* pengujian ini dapat mengukur kecepatan *loading* suatu halaman *website* serta memberikan rekomendasi yang harus dilakukan untuk mempercepat *loading website*.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode dengan pendekatan *Automated Usability Testing Tools*, dimana pengukuran kinerja situs *web* didasarkan pada beberapa metrik diantaranya *Page Load Time* yaitu waktu yang dibutuhkan setiap halaman untuk memuat, *Largest Contentful Paint* merupakan metrik yang mengukur seberapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menampilkan elemen konten terbesar, *Total Blocking Time* yang merupakan metrik yang mengukur responsivitas pemuatan halaman terhadap *input-an* pengguna, serta *Cumulative Layout Shift* yang merupakan metrik yang mengukur seberapa banyak perubahan tata letak yang dialami oleh pengguna. Pengujian dilakukan dengan memasukkan url halaman yang akan diuji pada *tools* GTmetrix. Adapun alur penelitian pengujian performa Sistem *Single Sign On* SRUTI dengan menggunakan *tools* GTmetrix dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

Alur penelitian pengujian performa sistem *Single Sign On* SRUTI diawali dengan observasi langsung pada objek penelitian yaitu sistem *single sign on* SRUTI. Kemudian melakukan studi literatur dari jurnal-jurnal penelitian sebelumnya, kemudian dilanjutkan dengan

penentuan *tools* yang akan digunakan. Setelah itu dilakukan pengujian performa *website* menggunakan *tools* GTmetrix untuk menghasilkan analisa pengujian performa *website* berdasarkan hasil uji pada *tools* GTmetrix. Kemudian memberikan rekomendasi yang didapatkan dari *tools* GTmetrix ,setelah itu penelitian selesai dilakukan.

### 3. Kajian Pustaka

Kajian pustaka merupakan landasan teori yang menjadi dasar dilakukannya penelitian. Sumber kajian pustaka didapatkan dari jurnal ilmiah serta sumber lainnya yang berhubungan dengan penelitian. Berikut merupakan kajian pustaka pada penelitian ini.

#### 3.1 Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan komponen yang saling berhubungan yang memiliki kemampuan untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan dan mendistribusikan informasi. Informasi yang dimaksudkan adalah sekumpulan data yang telah diolah menjadi suatu bentuk yang nantinya dapat berguna bagi manusia dan dapat digunakan untuk pengambilan keputusan [2].

#### 3.2 SRUTI

SRUTI merupakan sebuah sistem *Single Sign On* yang dimiliki oleh Universitas Hindu Indonesia dalam mengelola kebutuhan data dan informasi akademiknya. SRUTI memiliki beberapa aplikasi yang telah terintegrasi didalamnya diantaranya yaitu aplikasi SMRTI (Sistem Informasi Registrasi Terintegrasi), ASTA BAYU (Aplikasi Terintegrasi Bayar Uang Kuliah), ASTA MANIK (Aplikasi Terintegrasi Manajemen Akademik), SIMDOS (Sistem Informasi Manajemen Dosen), SIMPEG (Sistem Informasi Manajemen Pegawai), dan ASTA KALI (Aplikasi Terintegrasi Perpustakaan Online). SRUTI memungkinkan pengguna untuk mengakses seluruh aplikasi yang ada dan melakukan manajemen pada aplikasi tersebut hanya dengan satu kali *login* pada alamat URL <https://sruti.unhi.ac.id/login>. Keuntungan menggunakan Sistem *Single Sign On* SRUTI UNHI adalah pengguna tidak harus mengingat semua *credentials* untuk aplikasi yang berbeda dan terpisah karena *user* hanya perlu melakukan *login* sekali saja untuk dapat mengakses semua sistem dan aplikasi yang memiliki autentikasi yang sama.

#### 3.3 Tools GTmetrix

GTmetrix merupakan salah satu *automation testing tools* yang dapat digunakan untuk mengukur kecepatan suatu *website*. GTmetrix dibangun dan dikembangkan oleh GT.net, sebuah perusahaan Kanada, yang bertujuan untuk membantu pelanggan *hosting* mereka agar dapat dengan mudah melihat kinerja situs web mereka[4].GTmetrix didukung dengan sistem penilaian lighthouse. Lighthouse merupakan standar industri dalam kinerja *web*.

Hasil analisa GTmetrix disertai dengan GTmetrix *Grade*, skor *performance*, skor *structure*, *page load time*, serta skor *web vitals*. Gtmetrix *Grade* merupakan nilai berbobot yang memadukan penilaian dari *performance Score* dan *Structure Score*. Gtmetrix *Grade* ini mencerminkan nilai performa halaman web secara keseluruhan karena memperhitungkan nilai dari struktur *front-end* halaman web serta *performance* aktual yang dialami oleh pengguna. *Performance Score* pada dasarnya adalah skor performa *lighthouse* yang memberi tahu seberapa baik kinerja halaman *website* yang dinilai dari perspektif pengguna. *Structure Score* merupakan penilaian dari *tools* GTmetrix pada struktur *front end* halaman *website* dimana dengan meningkatkan Skor *structure* ini maka secara umum dapat meningkatkan kinerja halaman *website* secara keseluruhan, hal ini berarti akan meningkatkan *performance* serta meningkatkan *Grade* GTmetrix pada halaman *website*. *Page Load Time* merupakan waktu yang dibutuhkan setiap halaman untuk memuat, serta *webvitals* yang merupakan bagian yang dianggap oleh google paling mempengaruhi *page experience* atau pengalaman pengguna dalam mengakses suatu halaman *website*.

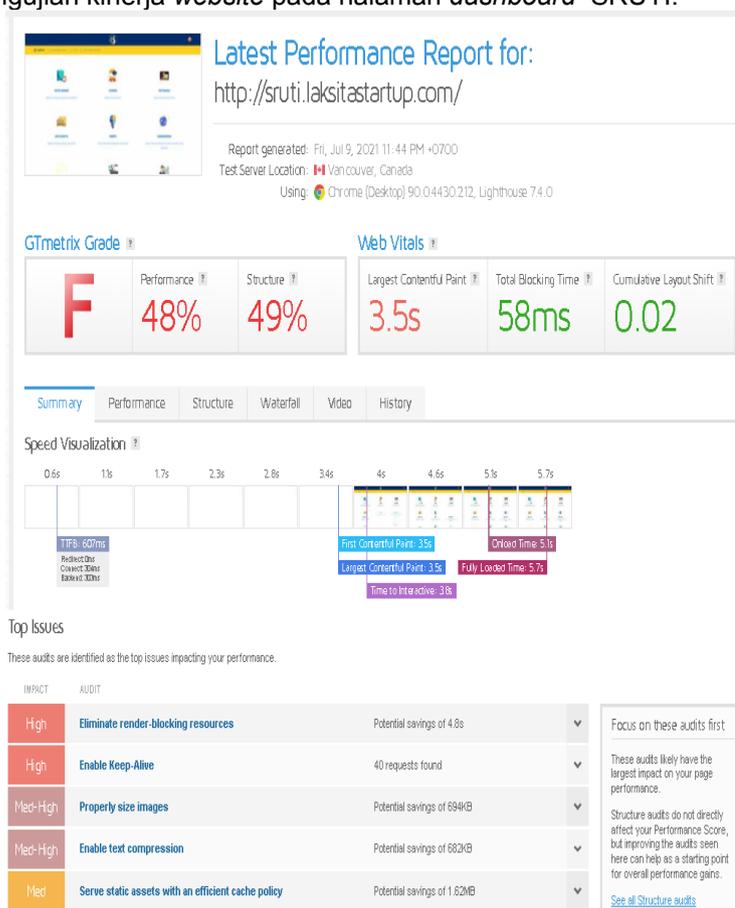
---

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Berikut akan dipaparkan hasil dan pembahasan pada pengujian performa sistem *Single Sign On* SRUTI dengan menggunakan *tools* GTmetrix sebagai berikut.

##### 4.1. Pengujian Interface

Pengujian dilakukan dengan meng-*input*-kan alamat *website* kedalam *tools* GTmetrix. Setelah pengujian dijalankan maka akan diperoleh hasil pengujian yang terdiri dari GTmetrix Grade, *Performance Score*, *Structure Score*, serta 3 metrik *web* vital lainnya. Gambar dibawah merupakan hasil pengujian kinerja *website* pada halaman *dashboard* SRUTI.



**Gambar 2** Hasil Pengujian Halaman Dashboard SRUTI

Gambar 2 merupakan hasil pengujian performa *website* pada halaman *dashboard* *Single Sign On* SRUTI. Hasil pengujian menunjukkan halaman *dashboard* *Single Sign On* SRUTI mendapatkan GTmetrix Grade C dengan nilai *performance* sebesar 48%, nilai *structure* sebesar 49%, serta *page load* sebesar 5,7s. Setelah mengukur kecepatan halaman sistem, *tools* GTmetrix memberikan beberapa analisa serta rekomendasi mengenai apa yang harus dilakukan untuk mendapatkan kecepatan *loading* sistem yang baik. Berikut merupakan hasil audit/ rekomendasi perbaikan pada halaman *dashboard* SRUTI UNHI.

Tabel 1 Analisa Pengujian Interface dengan GTmetrix

Aspek	Rekomendasi
<i>Eliminate render-blocking resources</i>	Rekomendasi ini meminta <i>website</i> untuk menghilangkan <i>resource</i> yang memblokir perenderan, dengan menghilangkan <i>resource</i> tersebut maka <i>website</i> mendapatkan potensi penghematan waktu sebesar 4,8s.
<i>Enable keep alive</i>	Rekomendasi ini meminta <i>website</i> untuk mengaktifkan HTTP <i>keep alive</i> pada <i>url</i> yang

	ditemukan. Terdapat 40 url yang direkomendasikan untuk mengaktifkan HTTP <i>keep alive</i> . Mengaktifkan HTTP <i>keep alive</i> berguna untuk memastikan semua permintaan file dari server dan membuat situs <i>web</i> dapat memuat lebih cepat.
<i>Properly size image</i>	Rekomendasi ini meminta <i>website</i> untuk mengoptimalkan ukuran gambar sesuai kebutuhan. Mengoptimalkan ukuran gambar pada <i>resource</i> yang ditemukan akan mendapatkan potensi penghematan pengaksesan sebesar 694 KB.
<i>Enable text compression</i>	Rekomendasi ini meminta <i>website</i> untuk mengaktifkan <i>text compression</i> seperti <i>gzip</i> , <i>deflate</i> , atau <i>brotli</i> pada <i>resources</i> yang ditemukan. Mengaktifkan <i>text compression</i> pada <i>resources</i> yang ditemukan akan mendapatkan potensi penghematan pengaksesan sebesar 682 KB.
<i>Serve static assets with an efficient cache policy</i>	Rekomendasi ini meminta <i>website</i> untuk menyimpan file static assets seperti CSS, Javascript, gambar lainnya dalam bentuk <i>cache</i> . Menyimpan file dalam bentuk <i>cache</i> tersebut akan mendapatkan potensi penghematan sebesar 1,62 MB.

#### 4.2 Analisa Hasil Pengujian Interface

Analisa hasil pengujian *Interface* merupakan suatu proses yang dilakukan untuk menganalisa hasil uji kinerja 9 halaman sistem *Single Sign On* SRUTI UNHI. *Tools* yang digunakan dalam pengujian *Interface* ini yakni GTMetrix. Berikut merupakan analisa hasil pengujian *interface* yang telah dilakukan pada Sistem *Single Sign On* SRUTI UNHI.

Tabel 2 Hasil Analisa Pengujian Interface

No	Halaman Uji	GTmetrix Grade	Performance Score	Structure score	Page load time	Web Vitals		
						Largest Contentful Paint	Total Blocking Time	Cumulative Layout Shift
1.	Halaman Login	C	73%	68%	3.2 s	2.4 s	0 s	0
2.	Halaman Lupa Password	E	52%	58%	4.6 s	3.2 s	0 ms	0
3.	Halaman Dashboard	F	48%	49%	5.7 s	3.5 s	58 ms	0.02
4.	Halaman Knowledge Center	E	51%	52%	4.8 s	3.3 s	0 ms	0.01
5.	Halaman Profil	F	47%	54%	4.8 s	4.2 s	0 ms	0.01
6.	Halaman Manajemen Aplikasi	E	48%	54%	4.8 s	3.3 s	0 ms	0.03
7.	Halaman Tambah Aplikasi	E	48%	54%	4.8 s	3.3 s	0 ms	0.06
8.	Halaman Manajemen Akun	F	44%	47%	6.0 s	4.3 s	0 ms	0.01
9.	Halaman	F	46%	50%	4.9 s	4.1 s	0 ms	0

	Tambah Akun						
<b>Rata-rata Performance dan Structure</b>		<b>50,7%</b>	<b>54%</b>				

Tabel 1 merupakan hasil analisa pengujian *Interface* pada *Sistem Single Sign On* SRUTI UNHI dengan menggunakan *tools* GTmetrix. *Gtmetrix Grade* merupakan nilai berbobot yang memadukan penilaian dari *performance Score* dan *Structure Score*. *Gtmetrix Grade* ini mencerminkan nilai performa halaman web secara keseluruhan karena memperhitungkan nilai dari struktur *front-end* halaman web serta *performance* aktual yang dialami oleh pengguna.

*Performance Score* pada dasarnya adalah skor performa *lighthouse* yang memberi tahu seberapa baik kinerja halaman *website* yang dinilai dari perspektif pengguna. *Structure Score* merupakan penilaian dari *tools* GTmetrix pada struktur *front end* halaman *website* dimana dengan meningkatkan Skor *structure* ini maka secara umum dapat meningkatkan kinerja halaman *website* secara keseluruhan, hal ini berarti akan meningkatkan *performance* serta meningkatkan *Grade* GTmetrix pada halaman *website*. *Page Load Time* yaitu waktu yang dibutuhkan setiap halaman untuk memuat.

Terdapat 3 metrik *web vitals* yang dianggap oleh google paling penting dan mempengaruhi *page experience* atau pengalaman pengguna dalam mengakses suatu halaman *website* metrik tersebut yaitu *Largest Contentful Page* yang merupakan metrik kinerja yang mengukur seberapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menampilkan elemen konten terbesar. *Total Blocking Time* merupakan metrik yang mengukur responsivitas pemuatan halaman terhadap *input-an* pengguna. *Cumulative Layout Shift* merupakan metrik yang mengukur pergeseran tata letak yang dialami pengguna selama pemuatan halaman *website*. GTmetrix memiliki penilaian dalam bentuk huruf dimana jika skor penilaian pada GTmetrix mencapai C maka *website* harus berbenah mungkin dari pemilihan, pemilihan gambar, CSS, dan lain sebagainya [5]. Berdasarkan pemaparan diatas maka secara keseluruhan halaman yang terdapat pada sistem *Single Sign On* SRUTI UNHI memiliki *performance* yang cukup rendah sehingga dibutuhkan perbaikan.

#### 4.3 Rekomendasi Perbaikan Halaman Interface

Setelah mengukur kecepatan pada setiap halaman sistem *Single Sign On* SRUTI UNHI, *tools* Gtmetrix memberikan beberapa rekomendasi mengenai apa yang harus dilakukan untuk mendapatkan kecepatan *loading* halaman sistem yang lebih baik. Rekomendasi yang diberikan meliputi 7 aspek yang diantaranya adalah sebagai berikut.

1. *Enable keep-Alive*, rekomendasi ini *tools* GTmetrix meminta *website* untuk mengaktifkan HTTP *keep alive*, hal ini berguna untuk mempercepat *loading website* dengan memastikan semua permintaan file dari *server*.
2. *Eliminate render-blocking resources*, rekomendasi ini *tools* GTmetrix meminta *website* untuk menghilangkan *resource* yang memblokir perenderan, *resource* yang dapat memblokir perenderan yang dimaksud yaitu *scripts, stylesheets, dan HTML imports* ketiga *resources* ini dapat memblokir serta menunda *browser* untuk merender konten halaman ke layar, menghilangkan *resource* yang memblokir perenderan dapat membantu halaman *web* memuat lebih cepat secara signifikan dan meningkatkan pengalaman pengunjung situs *web*.
3. *Enable text compression*, rekomendasi ini *tools* GTmetrix meminta *website* untuk mengaktifkan kompresi teks seperti *gzip, deflate, atau brotil*. Hal ini dilakukan untuk memperkecil ukuran file, semakin besar file, semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk memuat dan semakin lama juga pengunjung *web* menunggu untuk melihat konten pada halaman tersebut.
4. *Serve static assets with an efficient cache policy*, rekomendasi ini *tools* GTmetrix meminta *website* untuk menyimpan file seperti *CSS, JavaScript, gambar dan lainnya* dalam bentuk *cache*, hal ini dilakukan untuk mempercepat pengaksesan suatu *website*. Jika suatu halaman sebelumnya pernah diakses dan kemudian diakses kembali oleh pengguna maka pengaksesan akan menjadi lebih ringan karena telah disimpan dalam bentuk *cache*.
5. *Use HTTP /2 for all resources*, rekomendasi ini *tools* GTmetrix meminta *website* untuk menggunakan HTTP/2 untuk semua *resources*. Penggunaan HTTP/2 ini memiliki

keunggulan jika dibandingkan dengan HTTP/1.1 diantaranya terletak pada batas koneksi, batas koneksi pada HTTP/1.1 lebih rendah jika dibandingkan HTTP/2, batas koneksi ini dapat mempengaruhi pemuatan halaman karena batas koneksi yang lebih rendah akan menyebabkan kemacetan jaringan saat permintaan pemuatan halaman besar. Sedangkan HTTP/2 mengatasi keterbatasan HTTP/1.1 dengan mengaktifkan permintaan penuh dan multiplexing sumberdaya, ini berarti lebih banyak permintaan yang dapat dibuat dalam satu koneksi dibandingkan dengan HTTP/1.1.

6. *Properly size image*, rekomendasi ini *tools* GTmetrix meminta *website* untuk mengoptimalkan ukuran gambar sesuai kebutuhan, semakin besar ukuran file gambar maka akan memperlambat kinerja dari halaman *website*, sebaliknya semakin kecil ukuran file gambar maka akan mempercepat kinerja dari halaman *website*.
7. *Avoid chaining critical requests*, pada rekomendasi ini *website* diminta untuk menghindari rantai permintaan yang panjang, rantai permintaan berarti serangkaian urutan permintaan yang bergantung satu sama lain yang penting untuk rendering halaman. Saat rantai permintaan panjang serta memiliki *resources* yang besar maka dapat memperlambat pemuatan halaman karena dianggap memblokir perenderan. Mengurangi jumlah rantai permintaan penting karena akan mengurangi waktu tunda dan mempercepat pemuatan halaman

### Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dipaparkan sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan bahwa hasil pengujian performa terhadap 9 halaman *interface* yang terdapat pada sistem *Single Sign On* SRUTI UNHI secara keseluruhan halaman memiliki *performance* yang cukup rendah sehingga dibutuhkan perbaikan. Rekomendasi perbaikan yang dapat diberikan oleh *tools* GTmetrix meliputi beberapa aspek diantaranya aspek *Enable keep-Alive*, *Eliminate render-blocking resource*, *Enable text compression*, *Serve static assets with an efficient cache policy*, *Use HTTP /2 for all resources*, *Properly size image*, *Avoid chaining critical requests*.

### Daftar Pustaka

- [1] M. G. Arsawiguna, A. A. K. Agung, C. Wiranatha, and K. S. Wibawa, "Rancang Bangun Aplikasi Game Tajen Berbasis Android Menggunakan Artificial Intelligence," *Lontar Komput.*, vol. 6, no. 2, pp. 84–95, 2015, doi: 10.24843/LKJITI.
  - [2] N. P. R. G. Dewi, O. Sudana, and M. Sukarsa, "Implementasi Diagram Tree pada Rancang Bangun Sistem Informasi Bebayuhan Oton Berbasis Web," *Lontar Komput. J. Ilm. Teknol. Inf.*, vol. 8, no. 3, p. 178, 2017, doi: 10.24843/lkjiti.2017.v08.i03.p04.
  - [3] I. M. E. Listartha, "Pengujian Performa dan Tingkat Stress pada Website Legalisir Ijasah Online Universitas Pendidikan Ganesha," *Electro Luceat*, vol. 6, no. 1, pp. 66–73, 2020, doi: 10.32531/jelekn.v6i1.182.
  - [4] W. Lestari and A. Susanto, "Analisis Performa Website ISI Surakarta dan Universitas Diponegoro Menggunakan Automated Software Testing GTmetrix," *Simkom*, vol. 2, no. 3, pp. 1–8, 2017, doi: 10.51717/simkom.v2i3.22.
  - [5] H. Fryonanda and T. Ahmad, "Analisis Website Perguruan Tinggi Berdasarkan Keinginan Search Engine Menggunakan Automated Software Testing GTmetrix," *Anal. Website Perguru. Tinggi Berdasarkan*, vol. 4, no. 2, pp. 179–183, 2017.
-