



# Studi Empiris Evaluasi Performa Website IAIN Salatiga Menggunakan Automated Software Testing

Agung Suprpto<sup>1</sup>, Dimas Sasongko<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Prodi Komunikasi Penyiaran Islam, Fakultas Dakwah, IAIN Salatiga,  
Jl. Lingkar Salatiga, Sidorejo, Salatiga.

<sup>2\*</sup>Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Magelang  
Jl. Mayjend Bambang Soegeng, Mertoyudan, Magelang.  
suprpto.agung@iainsalatiga.ac.id<sup>1</sup>, dimassasongko@ummgl.ac.id<sup>2\*</sup>

## Abstract

*The purpose of this study is to determine the performance of the loading speed of the website, identify the factors that affect the test results, and suggest improvements that can be made to improve the loading speed performance of the IAIN Salatiga website. The research was conducted in four main stages, namely: website traffic observation, designing website performance testing scenarios, website performance testing, and website testing data analysis. Based on the test results, one of the causes of the poor performance assessment is because most of the load time is used to display the largest content on the website. Implementing images with the right size and format can improve website performance. The limitation of this study is that the test uses a free version of the application which has limitations in displaying test results. The results of this study can be used by academics and practitioners in the field of website evaluation studies and the findings of this study can be a concern for website developers in building a website.*

**Keywords:** Website, Performance, Evaluation, GTMetrix, Image, Interface

## Abstrak

*Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui performa kecepatan loading website, mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi hasil pengujian, dan saran perbaikan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan performa kecepatan loading website IAIN Salatiga. Penelitian dilakukan dengan empat tahap utama yaitu: observasi traffic website, perancangan skenario pengujian performa website, pengujian performa website, dan analisis data hasil pengujian website. Berdasarkan hasil pengujian salah satu penyebab dari penilaian performa yang tidak baik disebabkan adalah sebagian besar waktu load digunakan menampilkan konten yang berukuran paling besar yang ada di website. Implementasi gambar dengan ukuran dan format yang tepat dapat meningkatkan performa website. Keterbatasan dari penelitian ini adalah pengujian menggunakan aplikasi versi free yang memiliki keterbatasan dalam menampilkan hasil pengujian. Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh akademis dan praktisi pada bidang kajian evaluasi website dan temuan dari penelitian ini dapat menjadi perhatian bagi pengembang website dalam membangun sebuah website.*

**Kata kunci:** Website, Performa, Evaluasi, GTMetrix, Gambar, Antarmuka

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan Teknologi Informasi (TI) sekarang ini membawa dampak yang baik bagi manusia, dalam hal ini khususnya bagi sebagian besar perusahaan, dimana teknologi Internet dapat mempermudah kegiatan manusia. Perkembangan tersebut yang kemudian melatar belakangi



perubahan komunikasi konvensional menjadi modern dan serba digital. Website merupakan salah satu produk perkembangan teknologi yang dapat memberikan kemudahan dalam menyampaikan informasi. Perusahaan dan Institusi sudah banyak yang memanfaatkan *website* sebagai alat untuk memperkenalkan profil dan menyampaikan informasi [1] [2] [3]. Kualitas layanan di era revolusi industri 4.0 adalah hal yang wajib menjadi prioritas pemikiran bagi tiap institusi. Transformasi penyampaian informasi secara konvensional menjadi layanan digital yang cepat, fleksible, efektif dan efisien, seperti menjadi tuntutan [4]. Dengan performa *website* yang baik tentu menjadi dasar dalam mendukung kualitas layanan penyampaian informasi.

*Website* adalah salah satu media komunikasi yang berisi informasi baik berupa text, suara, gambar, video, atau animasi yang dapat diakses secara publik oleh masyarakat luas kapanpun dan dimanapun selama terkoneksi dengan internet, oleh karena itu pengukuran dan pengamatan terkait performa sebuah *website* perlu dilakukan untuk mengetahui kualitas dari sebuah *website* [5]. Dalam dunia pendidikan, *website* memiliki peran penting sebagai salah satu fasilitas penunjang untuk kebutuhan penyebaran informasi dan komunikasi. Kualitas dari *website* yang dimiliki oleh sebuah institusi pendidikan akan mempengaruhi kualitas pelayanan penyebaran informasi yang akan berdampak pada tingkat kepuasan masyarakat maupun civitas akademik dalam mengakses informasi, maka dari itu performa *website* pada perguruan tinggi harus menjadi perhatian masing-masing perguruan tinggi dikarenakan salah satu peranan penting *website* dalam menunjang kegiatan di perguruan tinggi. Terdapat beberapa acuan yang digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan baik buruknya kualitas sebuah *website*. Sebagai bahan pertimbangan dalam menilai kualitas *website* dapat diukur dari kecepatan akses, isi mudah dibaca, dan tata letak atau desain yang konsisten [6].

Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Salatiga sudah memiliki *website* yang menjelaskan profil kampus dan update berita seputar kampus sebagai salah satu media untuk publikasi informasi. Agar pelayanan penyampaian informasi yang terdapat pada *website* IAIN Salatiga dapat terselenggara dengan baik, maka dibutuhkan pengujian terhadap performa. pengujian performa dilihat dapat dari waktu load halaman *website* tersebut. Kecepatan loading suatu *website* akan meningkatkan pengalaman pengguna dan kenyamanan pengguna dalam memperoleh informasi [7].

Performa dalam membuka sebuah *website* menjadi salah satu faktor yang akan membuat pengguna merasakan kenyamanan dalam mengunjungi sebuah *website*. Performa dapat dipengaruhi oleh ukuran file dari sebuah halaman yang dituju. Sejalan dengan fungsinya, semakin kompleks fungsi didalamnya akan membuat ukurannya menjadi semakin besar [8]. Salah satu faktor yang dapat dikaitkan dengan performa *website* adalah waktu yang dibutuhkan untuk menampilkan halaman *website* [9].

Penelitian tentang pengujian performa *website* sudah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Penelitian pengujian performa *website* pada penelitian

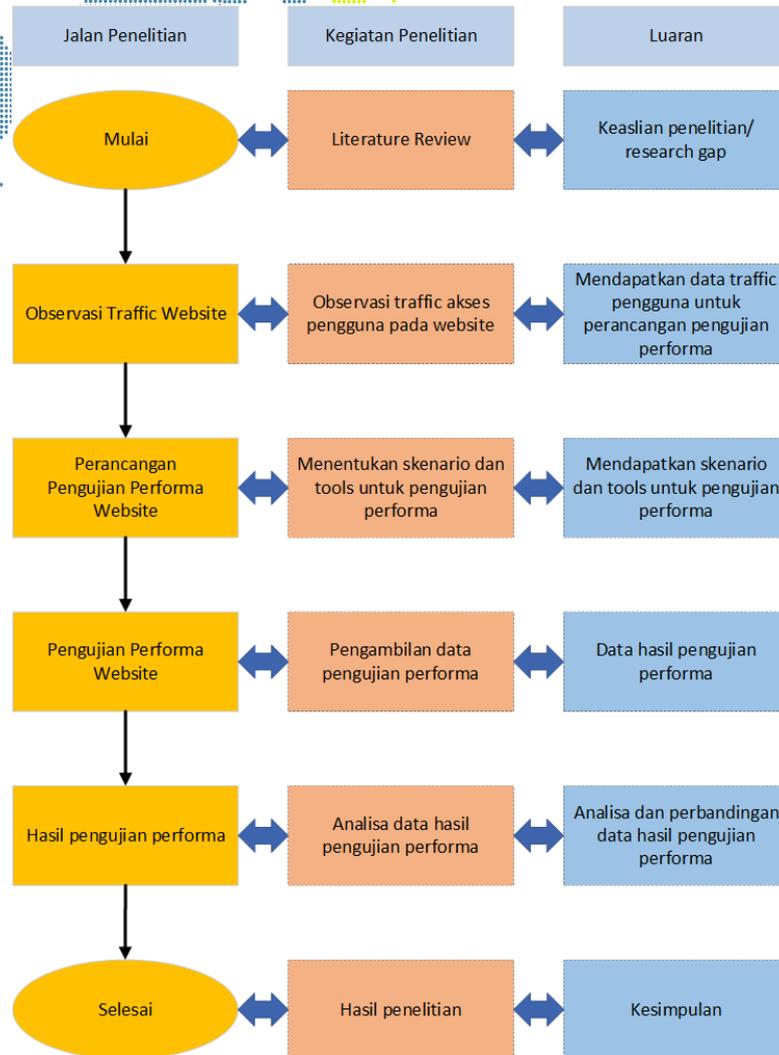
sebelumnya adalah dengan menggunakan aplikasi berbasis *web* GTMetrix [6], [7], [10]–[13]. Penelitian yang lain melakukan pengujian performa menggunakan kombinasi GTMetrix, PageSpeed Insight, dan Webpagetest [14], kombinasi GTMetrix dan Pingdom [15], dan kombinasi GTMetrix, Pingdom, Website Grader, dan Site Speed Checker [16]. Namun pada penelitian-penelitian tersebut hanya melakukan pengujian dan tidak melakukan pembahasan tentang faktor yang mempengaruhi hasil pengujian dan saran perbaikan untuk meningkatkan performa website.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui performa kecepatan loading *website*, mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi hasil pengujian, dan saran perbaikan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan performa kecepatan loading website IAIN Salatiga. Selain menggunakan aplikasi *web* GTMetrix seperti pada penelitian sebelumnya, pada penelitian ini akan menggunakan aplikasi *web* Similarweb dan Alexa untuk observasi tentang *traffic* pengunjung dari *website* IAIN Salatiga dan untuk pengujian performa menggunakan aplikasi *web* yaitu: Pingdom, Google PageSpeed Insight, Geek Flare, dan Chrome DevTools untuk mendapatkan perbandingan hasil pengujian.

Oleh karena itu beberapa pertanyaan penelitian dari penelitian yang dilakukan terdiri dari: (i) Bagaimana informasi *traffic* pengunjung pada website IAIN Salatiga? (ii) Bagaimana performa *website* IAIN Salatiga? (iii) faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kualitas *website* IAIN Salatiga berdasarkan hasil pengujian? (iv) Saran perbaikan apa saja yang dapat dilakukan oleh stakeholder dalam meningkatkan performa *website* IAIN Salatiga? Pertanyaan penelitian akan diselesaikan pada penelitian ini berdasarkan metode penelitian yang terdapat pada bab 2.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan penelitian seperti yang terlihat pada Gambar 1 memiliki fungsi sebagai panduan dalam mencapai tujuan penelitian berdasarkan pada pertanyaan penelitian yang terdapat pada Bab Pendahuluan. Pada tahapan penelitian yang dilakukan terdiri dari alur penelitian, kegiatan penelitian, dan hasil keluaran. Penelitian dilakukan dengan empat tahap utama yaitu: observasi *traffic website*, perancangan skenario pengujian performa *website*, pengujian performa *website*, dan analisis data hasil pengujian *website*. Pengujian performa dilakukan dengan kondisi pengujian sebagai berikut: (i) Kecepatan internet *downstream* 17 Mbps dan *upstream* 3 Mbps, pengukuran kecepatan koneksi dilakukan dengan menggunakan aplikasi pihak ketiga yaitu, speedtest.net., (ii) Waktu pengujian jam 09.00-16.00 GMT+7 pada hari kerja Senin sampai Jum'at, (iii) Perangkat keras Processor Intel Celeron 1.50 GHz Memory 4 GB, dan (iv) Perangkat lunak Operating System Windows 10 64 bit, Google Chrome Version 73 64 bit.



**Gambar 1.** Tahapan Penelitian

Tahapan awal dari penelitian yang dilakukan adalah studi literatur. Studi literatur merupakan kegiatan penelitian terdiri dari kajian penelitian sejenis yang sudah dilakukan oleh peneliti sebelumnya dan kajian teori yang terkait dengan penelitian yang dilakukan. Penelitian sejenis terkait pengujian performa *website* yang sudah dilakukan oleh peneliti sebelumnya dilakukan untuk mendapatkan keaslian penelitian dan menentukan kontribusi penelitian, pembahasan tentang penelitian yang dilakukan oleh penelitian sebelumnya dapat ditemukan pada Bab Pendahuluan. Performa dalam membuka sebuah *website* menjadi salah satu faktor yang akan membuat pengguna nyaman dalam mengakses *website*. Performa *website* dipengaruhi oleh ukuran file dari sebuah halaman yang dituju. Semakin kompleks fungsi didalamnya akan membuat ukurannya menjadi semakin besar. Oleh karena itu developer *website* dituntut untuk dapat



menyeimbangkan antara antar muka dan fungsi didalamnya untuk memperoleh hasil performa yang terbaik [12].

Observasi *traffic website* dilakukan menggunakan aplikasi *web* Similarweb dan Alexa versi *free*. Tujuan dari Observasi *traffic website* adalah mendapatkan informasi tentang gambaran data dari pengunjung *website* IAIN Salatiga. Data yang didapatkan dari Observasi *traffic website* terdiri dari: jumlah pengunjung *website*, geografis lokasi pengunjung *website*, dan perangkat yang digunakan oleh pengunjung *website*. Data yang diperoleh pada observasi *traffic website* akan digunakan sebagai dasar dalam membuat perancangan pengujian performa *website*. Pengujian performa *website* akan menggunakan aplikasi *web* GTMetrix, Pingdom, Google PageSpeed Insight, Geek Flare, dan Chrome DevTools. Karena kebutuhan informasi data yang beragam maka menggunakan *tools* uji lebih dari satu, selain itu dengan menggunakan *tools* yang beragam diharapkan dapat memperoleh sumber data lebih dari satu yang nantinya dapat digunakan sebagai perbandingan data dari setiap pengujian. Hasil pengujian performa akan dilakukan analisis untuk mendapatkan saran dan masukan bagi stakeholder dan pengembang *website* IAIN Salatiga.

**Tabel 1.** Hasil Observasi *Traffic Website*

| Aplikasi   | Geografis Pengunjung | Data Perangkat |         | Kunjungan Halaman Perhari | Lama Waktu Kunjungan Website | Bounce Rate |
|------------|----------------------|----------------|---------|---------------------------|------------------------------|-------------|
|            |                      | Mobile         | Desktop |                           |                              |             |
| Similarweb | 95% Indonesia        | 68%            | 32%     | 4 Halaman Web             | 4 Menit                      | 54%         |
| Alexa      | 94% Indonesia        | NA             | NA      | 2 Halaman Web             | 3 Menit                      | 68%         |

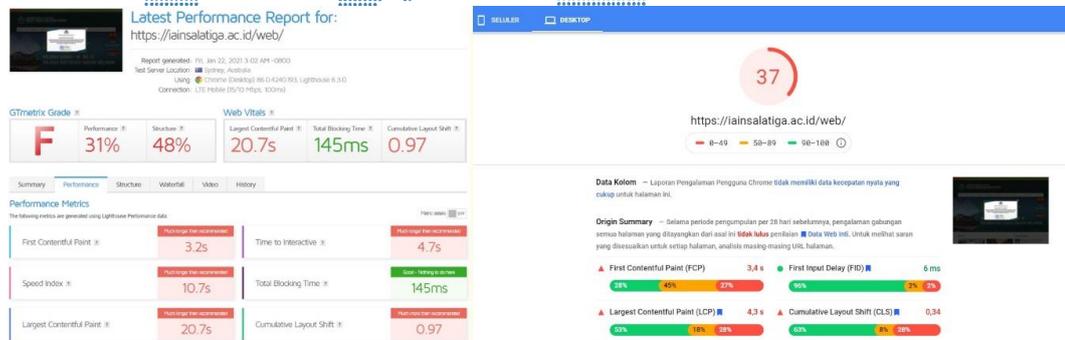
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan dari penelitian dibagi dalam tiga bagian, yaitu: observasi *traffic website*, pengujian performa *website*, dan analisis hasil temuan dari pengujian performa. Pada bagian akhir dari analisis hasil temuan pengujian performa akan memberikan rekomendasi untuk meningkatkan performa *website* IAIN Salatiga.

#### 3.1. Observasi *Traffic Website*

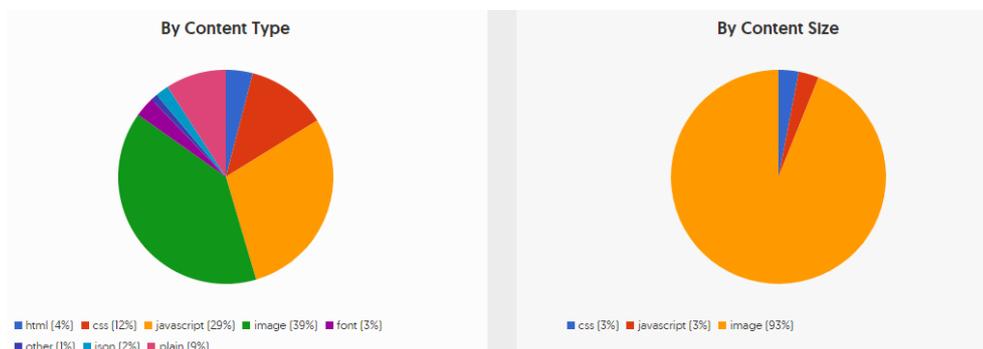
Observasi *traffic website* IAIN Salatiga menggunakan aplikasi Similarweb dan Alexa versi *free* diperoleh informasi seperti yang terdapat pada Tabel 1. Pengunjung *website* IAIN Salatiga didominasi oleh pengunjung dari negara Indonesia dan berdasarkan perangkat akses, *website* diakses oleh pengunjung menggunakan perangkat mobile. *Bounce Rate website* IAIN Salatiga berada diantara angka rata-rata 45% - 65% yang dapat dikatakan sudah baik untuk ukuran *website* institusi [17].

### 3.2. Pengujian Performa Website



**Gambar 2.** Pengujian Performa Website Pada Aplikasi GTMetrix dan PageSpeed Insights

Pengujian performa *website* IAIN Salatiga dilakukan menggunakan aplikasi berbasis *web* GTMetrix, Pingdom, PageSpeed Insights, Geekflare, dan Chrome DevTools. Contoh hasil pengujian performa menggunakan aplikasi GTMetrix dan PageSpeed Insights seperti yang terlihat pada Gambar 2. Pengujian dilaksanakan dengan beberapa skenario menyesuaikan dengan kondisi pengguna yang mengakses *website* IAIN Salatiga sesuai dengan data yang didapatkan pada observasi *traffic website* pada Subbab 3.1. Keterbatasan dari penelitian ini adalah hasil pengujian pada beberapa aplikasi tidak dapat sesuai dengan skenario yang sudah disiapkan, misalnya kondisi perangkat *desktop* dan *mobile* tidak semua aplikasi pengujian menyediakan layanan tersebut dan pada beberapa aplikasi pengujian tidak menampilkan informasi data yang lengkap. Salah satu faktor penyebab dari keterbatasan tersebut adalah aplikasi pengujian masih menggunakan lisensi *free*. Rekapitulasi hasil pengujian performa *website* IAIN Salatiga seperti yang terlihat pada Tabel 2.



**Gambar 3.** Rincian Konten Pada Website IAIN Salatiga Berdasarkan Hasil Pengujian Aplikasi Geekflare

Website IAIN Salatiga yang di *load* pada alamat [website https://iainsalatiga.ac.id/web/](https://iainsalatiga.ac.id/web/) berdasarkan hasil pengujian memiliki ukuran

halaman *web* ±33 MB. Ukuran halaman tersebut apabila dilakukan perincian berdasarkan permintaan (*request*) seperti yang ditampilkan pada Gambar 3 berdasarkan tipe konten didominasi oleh gambar (*image*) dan javascript, selain itu berdasarkan ukuran konten diatas 90% didominasi oleh gambar (*image*).

Data yang ditampilkan pada Tabel 2 merupakan informasi hasil pengujian performa *website* IAIN Salatiga. Pengujian dilakukan menggunakan koneksi jaringan berdasarkan perangkat *desktop* dan *mobile*, namun untuk lebih fokus pada target perbaikan yang lebih jelas sesuai dengan dengan hasil observasi *traffic* pengunjung *website* seperti yang terlihat pada Tabel 1 fokus pengujian dan optimasi *website* dapat difokuskan pada pengunjung yang menggunakan perangkat dan jaringan *mobile*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *website* IAIN Salatiga mendapatkan skor performa yang tidak baik apabila diakses menggunakan perangkat *desktop* dan *mobile*. Pengujian menggunakan GTMetrix dengan koneksi *mobile* dan *Broadband* mendapatkan skor performa grade F yang bisa diartikan sangat buruk [15]. Berdasarkan pengujian menggunakan PageSpeed Insights skor performa yang diperoleh berada pada rentang nilai 0-49 yang dapat diartikan buruk [18].



Gambar 4. Elemen Konten Terbesar Pada *Website* IAIN Salatiga

Berdasarkan informasi hasil pengujian pada Tabel 2 salah satu penyebab dari penilaian performa yang tidak baik disebabkan oleh sebagian besar waktu *load website* digunakan menampilkan konten yang berukuran paling besar (*Largest Contentful Paint*) yang ada di *website*. berdasarkan

pengujian yang telah dilakukan elemen konten terbesar adalah berupa gambar, seperti yang terlihat pada Gambar 4.

**Tabel 2.** Skor Performa Pengujian Website

| Tools/<br>Aplikasi                                                                                                                                         | Jenis<br>Koneksi         | Lokasi<br>Server                  | Skor<br>Performa | FLT<br>(detik) | FCP<br>(detik) | TTI<br>(detik) | LCP<br>(detik) | TBT<br>(mili<br>detik) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------------|
| GTMetrix                                                                                                                                                   | LTE Mobile<br>15/10 Mbps | Sydney,<br>Australia<br>(Pasifik) | F (31%)          | 26.0           | 3.2            | 4.7            | 20.7           | 145                    |
|                                                                                                                                                            | Broadband<br>5/1 Mbps    | Sydney,<br>Australia<br>(Pasifik) | F (32%)          | 61.5           | 2.4            | 4.4            | 41.4           | 159                    |
|                                                                                                                                                            | Broadband<br>20/5 Mbps   | Sydney,<br>Australia<br>(Pasifik) | F (32%)          | 21.1           | 2.8            | 3.9            | 16.9           | 174                    |
| PageSpeed<br>Insights                                                                                                                                      | Mobile                   | -                                 | 27/100           | -              | 5.5            | 40             | 10.6           | 830                    |
|                                                                                                                                                            | Desktop                  | -                                 | 38/100           | -              | 1.4            | 7.9            | 13.9           | 40                     |
| Pingdom                                                                                                                                                    | Desktop                  | Sydney,<br>Australia<br>(Pasifik) | D (62)           | 13.7           | 1.29           | -              | 10.41          | -                      |
| Geekflare                                                                                                                                                  | Mobile                   | United<br>States                  | 50/100           | 18.9           | 3.8            | -              | 13.4           | 168                    |
|                                                                                                                                                            | Desktop                  | United<br>States                  | 22/100           | 18.6           | 3.9            | -              | 13.1           | 214                    |
| Chrome<br>DevTools                                                                                                                                         | Desktop                  | -                                 | -                | 69.0           | -              | -              | -              | -                      |
| Keterangan:<br>FLT (Fully Loaded Time), FCP (First Contentful Paint), TTI (Time To Interactive), LCP (Largest Contentful Paint), TBT (Total Blocking Time) |                          |                                   |                  |                |                |                |                |                        |

### 3.3. Rekomendasi Perbaikan

Dari hasil pengujian performa yang telah dilakukan beberapa rekomendasi yang dapat dilakukan secara sederhana oleh stakeholder untuk meningkatkan performa *website* IAIN Salatiga adalah berfokus pada konten gambar yang digunakan pada *website*, karena diatas 90% konten *website* merupakan gambar. Beberapa rekomendasi perbaikan penggunaan gambar pada *website* adalah sebagai berikut:

- a) Gambar yang diunggah pada *website* memiliki resolusi penuh atau dengan dimensi yang sangat besar, sehingga untuk meningkatkan performa dapat dengan melakukan merubah ukuran gambar dengan ukuran yang tepat. Elemen konten terbesar seperti yang terlihat pada Gambar 4 memiliki total ukuran  $\pm 30$  MB dari total ukuran *website*  $\pm 33$  MB.
- b) Format gambar masih menggunakan ekstensi PNG dan JPG, untuk meningkatkan performa *website* dapat dengan merubah format gambar menjadi format generasi baru seperti JPEG 2000, JPEG XR, dan WebP yang memiliki kompresi lebih baik.
- c) Ukuran konten gambar yang besar berkorelasi dengan waktu muat yang lama dan membebani keuangan pengguna, karena sangat memungkinkan

pengguna membayar lebih banyak uang karena kebutuhan data yang lebih banyak dalam melakukan load website.

#### 4. SIMPULAN

Pengujian performa *website* dapat dilakukan menggunakan aplikasi berbasis *web* dengan lisensi *free* seperti GTMetrix, Pingdom, PageSpeed Insights, Geekflare, dan Chrome DevTools. Performa *website* merupakan faktor yang dipertimbangkan oleh pengunjung dalam mengunjungi sebuah *website*. Jenis konten yang diunggah pada *website* menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi performa *website*. Perkembangan konten *website* pada masa sekarang ini banyak didominasi oleh gambar (*image*). Implementasi gambar dengan ukuran dan format yang tepat dapat meningkatkan performa *website*, selain itu dengan ukuran file yang tidak besar ketika *website* dimuat akan memberikan kebutuhan data yang kecil dan menghemat kebutuhan uang dari pengguna.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Susilowati and R. Widiana, "Penerapan Website Sistem Pengajuan Cuti Pegawai Pada Kantor Kecamatan Ciawi Bogor," *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)*, vol. 3, no. 2, pp. 327–336, 2019.
- [2] D. H. Tyas, G. A. Suganda, H. H. Putri, M. Nurtikasary, and S. U. AR, "Analisis Jejaring Sosial Smartfren Pada Sosial Media Twitter Dengan Metode Text Network Analysis (TNA)," *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)*, vol. 4, no. 2, pp. 261–269, 2020.
- [3] D. Sasongko and S. Nugroho, "The Performance Comparison of Software as a Service for the First Step Cloud Computing Adoption Processes," *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology (IJSRCSEIT)*, vol. 5, no. 5, pp. 85–91, Sep. 2019, doi: <https://doi.org/10.32628/CSEIT195457>.
- [4] A. Suprpto, "Analisis dimensi kebutuhan pra implementasi e-learning untuk meningkatkan mutu layanan pendidikan kampus di era revolusi industri 4.0," *Attarbiyah*, vol. 28, pp. 81–97, 2018.
- [5] R. A. Pamungkas, E. Alfarishi, E. Aditiarna, A. Mukhlisin, and R. F. A. Aziza, "Analisis Kualitas Website SMK Negeri 2 Sragen dengan Metode Webqual 4.0 dan Importance Performance Analysis (IPA)," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 3, no. 1, pp. 17–23, 2019.
- [6] 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.
- [7] A. Muchali and J. Budiarto, "Analisis Pengujian Performa Website Jabatan fungsional Perguruan Tinggi," *Seminar Nasional TIK dan Ilmu Sosial (SocioTech) 2017*, vol. 1, no. 1, pp. 157–161, Oktober 2017.
- [8] S. Fitri, "Pengujian kinerja website dan analisis dekriptif kualitas website pada situs Universitas (Studi kasus pada Universitas

- Muhammayah Tasikmalaya),” *Jurnal Maklumatika*, vol. 3, no. 2, pp. 169–181, 2017.
- [9] B. Stringam and J. Gerdes, “Service gap in hotel website load performance,” *International Hospitality Review*, 2019.
- [10] H. Fryonanda and T. Ahmad, “Analisis Website Perguruan Tinggi Berdasarkan Keinginan Search Engine Menggunakan Automated Software Testing GTmetrix,” *Jurnal Sains dan Teknologi Kalbiscientia*, vol. 4, no. 2, 2017.
- [11] C. De Haan, “Evaluasi Web Performance Pemerintah Daerah Kabupaten Magelang dalam Rangka Mendukung Penerapan E-Government untuk Pelayanan Publik,” *Jurnal Ilmiah Multimedia dan Komunikasi*, vol. 5, no. 1, 2020.
- [12] 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.
- [13] H. Wijaya, “Review dan Analisa Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kecepatan Akses Halaman Website,” *Ultimatics: Jurnal Teknik Informatika*, vol. 11, no. 1, pp. 38–45, 2019.
- [14] M. R. Maulana, E. B. Susanto, and S. W. Binabar, “ANALISA PERFORMA WEBSITE PEMERINTAH KABUPATEN BATANG,” *IC-Tech*, vol. 15, no. 1, 2020.
- [15] S. Suliman, “Analisis Performa Website Universitas Teuku Umar Dan Universitas Samudera Menggunakan Pingdom Tools Dan Gtmetrix,” *Jurnal Sistem Informasi dan Sistem Komputer*, vol. 5, no. 1, pp. 24–32.
- [16] S. Kaur, K. Kaur, and P. Kaur, “An empirical performance evaluation of universities website,” *International Journal of Computer Applications*, vol. 146, no. 15, pp. 10–16, 2016.
- [17] D. Scheneider, “Bounce Rate: What You Need to Know and How to Improve.” <https://www.similarweb.com/corp/blog/bounce-rate/> (accessed Jan. 22, 2021).
- [18] “Lighthouse performance scoring.” <https://web.dev/performance-scoring/> (accessed Jan. 25, 2021).