

Identifikasi Pertumbuhan Data dan Penggunaan Application Performance Index (APDEX) Score dalam Penilaian Kinerja Aplikasi Penyaji Informasi Geospasial

Data Growth Identification and Application Performance Index (APDEX) Evaluation on the Performance of Geospatial Information Mapping Applications

Florence Elfriede Sinthauli Silalahi¹⁾, Mugi Prayitno²⁾, Windy Gambetta³⁾, Fahmi Amhar¹⁾,
M. Nur Qomari Adi Wijaya¹⁾, Tia Rizka Nuzula Rachma¹⁾

¹Bidang Penelitian Badan Informasi Geospasial, Jl. Raya Bogor Km. 46, Cibinong, Jawa Barat 16911

²PT. Solusi 247, Jl. Prof. DR. Satrio No.kav. 6, RT.4/RW.4, Kuningan, Jakarta Selatan 12940

³Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung, Jawa Barat, 40116

florence.elfriede@big.go.id¹⁾, i9um0p@gmail.com²⁾, wgambetta@gmail.com³⁾

Diterima : 08 Februari 2021 || Revisi : 14 Maret 2021 || Disetujui: 22 Maret 2021

Abstrak – Munculnya kesadaran bahwa tanggung jawab pengelolaan teknologi informasi (TI) adalah tanggung jawab berbagai pihak, ditandai dengan peningkatan kualitas Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE). TI tidak dapat dianggap sebagai pendukung saja namun mulai ditinjau fungsi strategisnya. Hal ini bertujuan untuk mewujudkan ketersediaan data yang akurat, mutakhir, terpadu, dapat dipertanggungjawabkan, serta mudah diakses dan dibagipakaikan oleh masyarakat. Data dan informasi geospasial (IG) menjadi strategis karena termasuk dalam implementasi Perpres Satu Data Indonesia bersama data statistik dan keuangan. IG yang dihasilkan serta diolah kembali dari sistem layanan maupun sensor peralatan, membutuhkan dukungan manajemen operasionalisasi, kinerja, maupun kemudahan dalam penambahan, serta interoperabilitasnya dengan sistem yang lain. Diperlukan pengukuran kepuasan pengguna terhadap layanan IG yaitu pada sembilan aplikasi pemetaan, menggunakan *Application Performance Index (APDEX) Score* dengan menggunakan JMeter, identifikasi perilaku *user* dengan Google Analytics, dan merekomendasi peningkatan kinerja aplikasi dari hasil pengujian GT Metrix. Dari hasil penelitian diketahui angka pengguna aplikasi pemetaan cukup tinggi. Hasil APDEX *score* menunjukkan *range* 0.516 hingga 0.945 sehingga diperlukan perbaikan dari sisi *scripts*, utilisasi server (*CPU, memory, and storage*), serta *bandwidth* yang tersedia. Selanjutnya, diperlukan adanya pemanfaatan CDN atau *proxy* untuk *cache script js, css*, dan peta dasar (*images*), serta optimalisasi sesuai rekomendasi GT Metrix.

Kata Kunci: APDEX, JMeter, GT Metrix, kinerja aplikasi, pemetaan, informasi geospasial

Abstract – *The Awareness for managing information technology (IT) as the responsibility of various parties has emerged, supported by improving in the quality of the Electronic Based Government System (SPBE), made IT cannot be considered as support only, but its strategic function is going started to be reviewed. This aims to realize the availability of data that is accurate, up-to-date, integrated, accountable, and easily accessible and shared by the public. Geospatial data and information (IG) are strategic because they are included in the implementation of the Presidential Decree One Data Indonesia together with statistical and financial data. GI that is generated and reprocessed from service systems and equipment sensors, requires operational management support, performance, and ease of addition, as well as interoperability with other systems. It is necessary to measure user satisfaction with GI services, namely in nine mapping applications, using the Application Performance Index (APDEX) Score using JMeter, identifying user behavior with Google Analytics, and recommending application performance improvements from the GT Metrix test results. From the results, the total number of application users is quite high. The APDEX score results show a range of 0.516 to 0.945, so improvements are needed for scripts, server utilization (CPU, memory, and storage), and available bandwidth. Furthermore, it is necessary to use a CDN or proxy to cache js, CSS scripts, and base maps (images), as well as optimize according to the recommendations of GT Metrix.*

Keywords: APDEX, JMeter, GT Metrix, application performance, mapping, geospatial information

PENDAHULUAN

Data dan informasi yang dihasilkan serta diolah kembali dari sistem layanan maupun sensor peralatan membutuhkan sistem penyimpanan yang handal baik dari segi manajemen operasionalisasi, kinerja, maupun kemudahan dalam penambahan serta interoperabilitasnya dengan sistem yang lain. Dalam mewujudkan Satu Data Indonesia, ketersediaan data yang akurat, mutakhir, terpadu, dapat dipertanggungjawabkan, mudah diakses dan dibagi pakaikan, perlu disiapkan melalui pemenuhan standar data, metadata, interoperabilitas data, dengan menggunakan kode referensi dan data induk. Interoperabilitas data yang dimaksud adalah kemampuan data untuk dibagi pakaikan antar sistem elektronik yang saling berinteraksi (Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2019). Data dan Informasi Geospasial (IG) termasuk ke dalam klasifikasi data yang dimaksud dan menjadi target awal interoperabilitas dalam implementasi Perpres Satu Data Indonesia yang dimaksud, selain data statistik dan keuangan.

Faktor lain yang menjadi katalis transformasi digital adalah pandemi COVID-19 yang mendorong Pemerintah untuk mengeluarkan berbagai macam kebijakan terkait peningkatan pelayanan yang user friendly berbasis IT, mengembangkan pemanfaatan artificial intelligence dan smart costume, serta melakukan reformasi birokrasi (IT, database, organisasi, SDM, dan lainnya). Regulasi terkait lainnya yang mewajibkan prinsip data terbuka dalam penyebaran/diseminasi data publik, yaitu Undang-Undang No. 14 Tahun 2008 tentang Keterbukaan Informasi Publik. Peraturan Presiden (Perpres) No. 95 Tahun 2018 tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) Pasal 41 ayat 1 yaitu Setiap K/L/Pemda harus menerapkan keamanan SPBE.

Namun, saat pengguna aplikasi/web menggunakan aplikasi, pengguna akan menghadapi waktu tunggu. Beragam teknologi dan teknik telah diterapkan untuk mengurangi waktu tunggu tersebut, namun masih sedikit penelitian yang melaporkan penilaian terhadap waktu tunggu yang ideal, dapat diterima, dan ditoleransi pengguna aplikasi. Penelitian ini bermaksud mengumpulkan literatur tentang waktu tunggu pengguna dalam mengunduh laman aplikasi, dan menilai waktu tunggu yang dapat ditoleransi pengguna dalam pengambilan informasi. Terdapat beberapa referensi terhadap lama waktu tunggu yang masih

dapat diterima user yaitu 15 detik (Nielsen, 1996), 10 detik Nielsen (1997), 41 detik (Ramsay, Barbesi and Preece, 1998), 30 detik (Selvidge, 1999), 12 detik (Hoxmeier dan DiCesare, 2000), 4 detik (Galletta et al., 2002).

Dalam konteks riset penerimaan teknologi, terdapat teori lain yang telah menjadi *baseline* dalam melakukan kajian yaitu *technology acceptance model* (TAM) dan *the unified theory of acceptance and use of technology* (UTAUT) yang terkait erat dengan ekspektasi performa, ekspektasi usaha, pengaruh sosial, dan kondisi fasilitas (Venkatesh and Davis, 2000; Venkatesh et al., 2003). Pada penelitian ini ekspektasi performa dan ekspektasi usaha dianggap mempengaruhi niat serta kebiasaan untuk menggunakan sebuah teknologi dan/atau penggunaan teknologi. Harapan kinerja didefinisikan disini adalah sejauh mana penggunaan teknologi akan memberikan manfaat bagi pengguna dalam melakukan aktivitas tertentu, sedangkan ekspektasi usaha adalah tingkat kemudahan yang terkait dengan penggunaan teknologi oleh pengguna.

Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi pertumbuhan data dan layanan aplikasi IG terkait akses data, dukungan media penyimpanan, dan manajemen data. Sedangkan, ruang lingkup penelitian ini khusus pada beberapa aplikasi yang memproduksi data geospasial nasional, yaitu Ina-geoportal, Palapa, dan Petakita, IPASOET – *sea level monitoring*, aplikasi Sistem Referensi Geospasial Indonesia (SRGI), Aplikasi InaCORS, SINAR (Sistem Informasi Nama Rupabumi), SAKTI (Sistem Akuisisi data Toponim Indonesia), Website observasi dan prediksi pasang surut laut, dan WebGIS Kelautan dan Lingkungan Pantai, yang dikelola oleh Badan Informasi Geospasial (BIG). Pengujian performansi secara load and stability testing menggunakan Application Performance Index (APDEX) Score dengan menggunakan JMeter, identifikasi perilaku user dengan Google Analytics, dan merekomendasi peningkatan kinerja aplikasi dari hasil pengujian GT Metrix.

APDEX score digunakan untuk mengelaskan aplikasi dengan menunjukkan waktu respons berdasarkan ambang batas yang ditetapkan (*threshold T*) (Nalla & El-ocla, 2016). APDEX mengisi perbedaan (*gap*) antara waktu data (*data timing*) dan wawasan (*insight*) dalam mengukur dan melaporkan pengalaman pengguna dengan menentukan skala yang seragam. Atribut utama dari proses ini adalah kesederhanaan.

Manfaat terbesar APDEX adalah kemampuannya untuk dengan cepat menunjukkan penyesuaian kinerja aplikasi dengan kebutuhan bisnis. (Costa *et al.*, 2013)

METODOLOGI PENELITIAN

Identifikasi pertumbuhan data IG yang dilakukan adalah untuk a) mengetahui bagaimana jenis data (struktur, format, tingkat akses dan lain-lain), volume, dan pertumbuhan data spasial di BIG, 2) mendapatkan korelasi antara kondisi data dengan kinerja layanan data berbagai sistem informasi, dan 3) prediksi pertumbuhan data ke depan, serta strategi untuk meningkatkan kinerja layanan.

Untuk identifikasi pertumbuhan data IG, metode yang dilakukan yaitu dengan mengedarkan kuesioner ke pusat-pusat teknis, yang terkait dengan jenis pekerjaan pemetaan, volume pekerjaan (NLP, AOI, scene, dan lain-lain), tahun pekerjaan, average GB/unit, *data updating (annually, streaming, etc.)*, format data, penyimpanan (*local storage*, server Pusat Pengelolaan dan Penyebarluasan Informasi Geospasial, dan lain-lain), tipe data (*Confidential or Non-confidential*), *coverage* (unit spasial), akses publik (ya/tidak), volume data per unit coverage (GB, TB), kepemilikan data (BIG/ Pemda/ K-L), volume total (GB), dan kelas atau klasifikasi data (*Hot, Warm, dan Cold data*).

Selanjutnya, dilakukan *Load and stability testing* pada beberapa aplikasi yang memproduksi data geospasial nasional dengan persetujuan waktu pelaksanaan uji dan batasan jumlah *simultaneous virtual user* bersama penanggung jawab pengelola aplikasi dari unit-unit teknis. *Load and stability testing* dilakukan untuk mengetahui titik permasalahan sistem, mendapatkan perbaikan serta peningkatan layanan yang diperlukan, dan untuk keperluan perencanaan kapasitas. Tiga aplikasi yang digunakan dalam pengujian yaitu Google Analytics reports, JMeter, dan GT Metrix. Perhitungan jumlah *simultaneous virtual user* yang dilakukan adalah berdasarkan identifikasi *peak time access* dari Google Analytics reports dan data log. Selanjutnya, mengidentifikasi *concurrent user* pada selang waktu tertentu pada *peak time access* dan merekomendasi jumlah user pada *load test* berdasarkan jumlah maksimal *concurrent user* pada *peak time access*, dengan tambahan persentase sekitar 50% dari jumlah *concurrent user* untuk mendapat *value load test*. Jumlah *simultaneous virtual user* dianggap memenuhi asumsi pertumbuhan user dalam penerapan satu data.

Analisis Sistem

1. Google analytics report.

Perangkat lunak ini digunakan untuk mendapatkan informasi tentang pola penggunaan pemanfaatan aplikasi oleh user meliputi informasi waktu pemanfaatan dan berapa lama user mengakses, berapa banyak user yang mengakses, perangkat operasi yang user gunakan, menu atau fungsi apa yang banyak diakses, dan data akses *over-all* user (Plaza, 2011). Informasi disajikan sebagai kumpulan laporan yang disusun dalam empat bagian spesifik yaitu *Dashboard, Visitors, Traffic Sources*, dan *Content* (Turner, 2010). Dari informasi ini dapat ditentukan tanggal dan waktu *load and stability testing* untuk masing-masing aplikasi dan memperkirakan berapa *simultaneous virtuous user* yang akan dibuat untuk keperluan uji. Google analytics di-install pada server aplikasi masing-masing, sehingga angka yang dilaporkan adalah angka *actual user* yang mengakses aplikasi tersebut.

2. JMeter.

Perangkat lunak ini digunakan untuk mendapatkan informasi *response page* (Delta dan Asmunin, 2016) melalui *load and stability testing*. JMeter dapat menunjukkan semua parameter yang diperlukan untuk menganalisis kinerja aplikasi web (Sindhur & R, 2020). Jmeter menggunakan *webservice* untuk mengirim *request* yang dilakukan oleh Jmeter, dengan hasil berupa *load time, size in bytes, header size in bytes, body size in bytes, response code dan response message* (Busran & Ridwan, 2020)

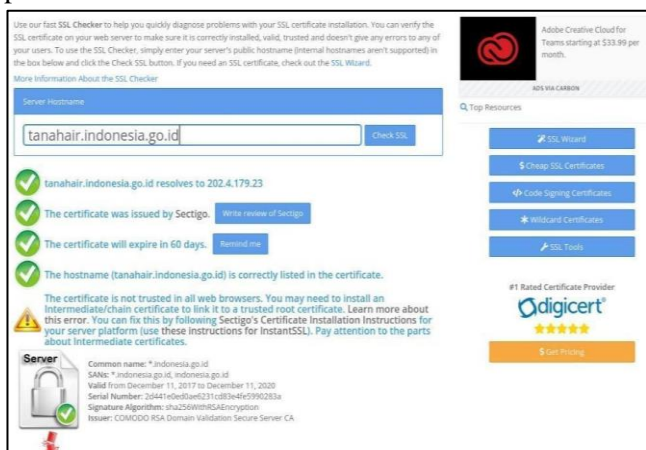
Pada penelitian ini *load and stability testing* dilakukan pada aplikasi Ina-Geoportal, Petakita, Palapa, IPASOET, SRGI, SINAR dan SAKTI. *Load and stability testing* tidak dilakukan pada WebGIS Kelautan dan Lingkungan Pantai, dikarenakan berada pada satu lama dengan Ina-Geoportal dan menggunakan services yang sama, sehingga Pusat Pengelolaan dan Penyebarluasan Informasi Geospasial tidak merekomendasikan untuk dilakukan testing kembali. JMeter dioperasikan dari luar lingkungan sistem untuk mensimulasikan aktivitas user dalam mengakses aplikasi yang menggunakan akses *broadband*. Pengujiannya dilakukan di sekitar Jabodetabek sehingga diasumsikan *connection latency* kecil.

3. GT Metrix.

Perangkat lunak ini digunakan untuk mengukur kecepatan akses dari *landing page* setiap aplikasi dan ukuran komponennya (Król, 2018), serta memberikan

rekomendasi perbaikan terhadap *script* website yang ada. Hasil pengukuran kinerja disajikan dengan menggunakan indeks *PageSpeed Score* dan *YSlow* (Król & Zdonek, 2020), disertai rekomendasi (Fryonanda & Ahmad, 2017; Puspitasari & Budiman, 2018).

Dari pengujian terdapat kendala test terhadap aplikasi dengan domain tanahair.indonesia.go.id dan srgi.big.go.id karena verifikasi sertifikat yang tidak valid, namun hal ini tidak berimbas pada layanan ke publik.



Gambar 1 SSLChecker pada tanahair.indonesia.go.id.

Didapatkan adanya kebutuhan instalasi intermediate/chain certificate yang akan menghubungkan dengan root sertifikat.

Hal tersebut mungkin dikarenakan sertifikat tidak dianggap valid di semua browser client. Aplikasi yang diuji oleh GT Metrix adalah Petakita, Palapa, SINAR, SAKTI, IPASOET, INACORS, WebGIS Kelautan dan Lingkungan Pantai, serta Tides dan DEMNAS (tides.big.go.id). GT Metrix dioperasikan dari luar lingkungan system dengan server yang berada di Kanada, sehingga diasumsikan *connection latency* lebih besar daripada hasil JMeter.

Implementasi Sistem

Pada penelitian ini menu yang diujikan telah disusun dalam script. Umumnya memuat mulai pada landing page, log in, pemilihan menu, hingga download data dari aplikasi. Jarak waktu *simultaneous virtual user* pada *Load and stability testing* adalah 2 detik. Script disiapkan untuk masing-masing aplikasi.

Pembuatan *script* disiapkan untuk aplikasi Ina-Geoportal dengan *test case* Kalimantan Utara; PALAPA, yaitu aplikasi penghubung simpul jaringan dengan test case provinsi sumatera barat (server berada di BIG) pada tautan <https://sumbarprov.ina-sdi.or.id>; Petakita, yaitu aplikasi untuk masyarakat dalam

pemetaan partisipatif pada tautan <https://petakita.big.go.id/>; IPASOET (sea level monitoring application) pada tautan [ina-sealevelmonitoring.big.go.id](https://sea-level-monitoring.big.go.id/); SRGI, yaitu aplikasi sistem referensi geospasial Indonesia pada tautan srgi.big.go.id; Website observasi dan prediksi pasang surut laut pada tautan <http://tides.big.go.id/>; SAKTI, yaitu sistem akuisisi data toponim indonesia pada tautan sakti.big.go.id, SINAR, yaitu sistem informasi nama rupabumi pada tautan sinar.big.go.id, INACORS, yaitu aplikasi untuk memantau status CORS Badan Informasi Geospasial, dan Demnas (*Digital Elevation Model*) Nasional pada tides.big.go.id/DEMNAS/.



Gambar 2 Contoh tampilan perilaku virtual user dalam mengakses aplikasi pada tides.big.go.id

Pengujian

APDEX adalah standar terbuka yang dikembangkan oleh aliansi perusahaan (www.apdex.org) dalam menetapkan metode standar untuk melaporkan, mengukur, dan melacak kinerja aplikasi (Stadnik and Nowak. 2018). Apdex adalah ukuran indeks kepuasan pengguna terhadap kinerja aplikasi dengan skala seragam 0-ke-1 (0 = tidak ada pengguna yang puas, 1 = semua pengguna puas). Indeks ini didasarkan pada

tiga kelas respon aplikasi, yaitu Puas (*Satisfied*), Toleransi (*Tolerating*), dan Frustrasi (*Frustrated*). Puas mewakili nilai waktu dibawah (T detik) dimana pengguna tidak terhalang oleh waktu respons aplikasi, yang berarti pengguna sepenuhnya produktif. Toleransi berarti pengguna menilai kinerja aplikasi tertinggal dalam merespon yang lebih besar dari T-detik, tetapi masih dapat melanjutkan proses. Frustrasi berarti kinerja terhadap waktu respons lebih dari F-detik sehingga tidak dapat diterima, dan pengguna dapat mengabaikan atau meninggalkan proses tersebut. Rumus Apdex adalah jumlah sampel yang puas ditambah setengah dari sampel yang ditoleransi ditambah tidak ada sampel yang mengalami frustrasi, dibagi dengan semua sampel:

$$Apdex_T = \frac{\text{Satisfied count} + \frac{\text{Tolerating count}}{2}}{\text{Total samples}}$$

Penelitian yang menggunakan APDEX score diantaranya yang dilakukan Wozney et al. (2015), untuk menguji kemampuan platform IRIS (*IRIS Intelligent Research and Intervention Software*). Penelitian tersebut menunjukkan skor APDEX mingguan (efisiensi) berkisar dari 0,99 hingga 1,00 (peringkat "Sangat Baik"), hal ini menunjukkan aplikasi merespons pengguna dalam waktu 5 detik sebesar 99% hingga 100% (Wozney et al., 2015). Selain itu, Sukarsa et al. (2020) juga menggunakan APDEX score untuk menilai kinerja Aplikasi Transportasi NEBENGIN, dengan hasil nilai total APDEX sebesar 0.852 (*tolerated*)

Pada penelitian ini digunakan APDEX score dengan interval 1 – 5 detik Puas (*Satisfied*), 6 - 15 detik Toleransi (*Tolerating*), dan > 15 detik Frustrasi (*Frustrated*). Interval ini diterima oleh semua pengelola aplikasi yang nantinya direkomendasikan sebagai SLA (*service level agreement*) dari masing-masing aplikasi untuk mengetahui *response time* atau seberapa waktu yang dibutuhkan aplikasi untuk menjawab permintaan apabila diakses oleh user. Dari hasil koordinasi dengan berbagai unit kerja di BIG, diketahui bahwa belum ada SLA per aplikasi, saat ini masih merujuk kepada SLA Data Center BIG, yaitu dengan informasi downtime-nya dibawah 14 jam dalam satu tahun sesuai yang tertuang dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (terkait *availability*). *Response time* yang didapatkan dari hasil test diharapkan dapat menjadi rekomendasi untuk pembuatan SLA aplikasi, yaitu pada referensi 5-15

detik. Pengujian dilakukan baik dari jaringan internal BIG, maupun dari eksternal yaitu akses dari jaringan *broadband*.

Selanjutnya, pengukuran oleh Google Analytics yang memantau trafik web dengan setidaknya ada enam jenis data yang diinformasikan, yaitu a) data akses *real-time* pengunjung, b) demografi pengunjung, c) perilaku pengunjung, yaitu pengunjung baru vs. pengunjung lama, frekuensi, *engagement*, kualitas sesi, dan kemungkinan konversi (*Conversion Probability (Beta)*), d) Semua traffic (*Overall traffic*), e) Sumber trafik (organic, direct, referral, dan social), dan f) Kecepatan website yaitu waktu muat halaman rata-rata, waktu download halaman rata-rata, serta kecepatan situs berdasarkan browser, negara, dan halaman.

Terakhir, pengukuran GT Metrix. Aplikasi ini menganalisis situs untuk melihat apakah *front-end* situs web menjalankan performa terbaik yang dievaluasi dengan *Google Page Speed* and *YSlow* berdasarkan kepatuhan laman terhadap rulesets. Skor *PageSpeed* dan/atau *YSlow* yang baik mengidentifikasi halaman tersebut sudah optimal dan browser dapat dirender dengan baik, bila hasilnya kurang maka sebaliknya. *YSlow* pada *GT Metrix* adalah alat yang digunakan untuk menganalisis situs web dan memberi masukan untuk meningkatkan kinerjanya. Adapun skala skor dikategorikan sebagai *Grade PageSpeed A* (0-100) s/d *F* (0-100), dan *Grade YSlow A* (0-100) s/d *F* (0-100).

Analisis *YSlow* didasarkan pada 23 ruleset yang didapat dari www.yslow.org, yaitu 1) *Minimize HTTP Requests*, 2) *Use a Content Delivery Network*, 3) *Avoid empty src or href*, 4) *Add an Expires or a Cache-Control Header*, 5) *Gzip Components*, 6) *Put StyleSheets at the Top*, 7) *Put Scripts at the Bottom*, 8) *Avoid CSS Expressions*, 9) *Make JavaScript and CSS External*, 10) *Reduce DNS Lookups*, 11) *Minify JavaScript and CSS*, 12) *Avoid Redirects*, 13) *Remove Duplicate Scripts*, 14) *Configure ETags*, 15) *Make AJAX Cacheable*, 16) *Use GET for AJAX Requests*, 17) *Reduce the Number of DOM Elements*, 18) *No 404s*, 19) *Reduce Cookie Size*, 20) *Use Cookie-Free Domains for Components*, 21) *Avoid Filters*, 22) *Do Not Scale Images in HTML*, and 23) *Make favicon.ico Small and Cacheable*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil identifikasi pertumbuhan data IG disajikan pada Tabel 1. Dari tabel diatas dapat disimpulkan

kapasitas penyimpanan yang ada saat ini yaitu 5 PB, masih cukup memadai. Namun masih diperlukan analisis atas *effectiveness / efficiency storage*. Data terbesar yang digunakan adalah Citra Satelit Resolusi Tinggi (CSRT).

Bila diasumsikan luas daratan NKRI adalah 1,9 juta Km² kemudian semua diliput oleh citra dengan resolusi 30 cm dan depth 16 bits, maka diperlukan kemampuan *storage* ~40 PB. Dalam hal program percepatan pemetaan, hasil koordinasi dengan tim teknis dari Pusat Pemetaan Rupabumi dan Toponim (PPRT) memperkirakan diperlukan kapasitas penyimpanan mencapai 14 PB, karena data dengan resolusi 30 cm hanya untuk diluar kawasan hutan. Sedangkan di kawasan hutan, cukup menggunakan data dengan resolusi 1,5 m. Namun persoalannya ada 30.000 dari 83.000 desa yang merambah kawasan hutan. Sehingga proyeksi ini masih menggunakan nilai asumsi.

Untuk laut, asumsi luas seluruh laut 6,4 juta Km² (diperlukan skala 1:50,000/ resolusi 25 m), 5% shallow water (diperlukan skala 1:10k/resolusi 5 m) semuanya 16 bit, sehingga diperlukan kemampuan *storage* ~44 TB. Bila nanti data terkait Kebijakan Satu Peta (KSP) juga mengikuti ketersediaan peta dasar skala 1:5.000, maka data tematik di Pusat Pemetaan dan Integrasi Tematik (PPIT) pun akan ikut bertambah volumenya. Sehingga, *storage* yang diperkirakan membutuhkan kemampuan minimal 100 PB. Namun ini dapat dilakukan bertahap, hal terpenting ruangan dan suplai listrik sudah dicadangkan.

Pada penelitian ini, belum dapat dilakukan uji akses pada *storage data IG* yang tidak terkait secara langsung dengan aplikasi yang diujikan, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut.

Selanjutnya pengujian aplikasi pemetaan dengan menggunakan:

1. Google Analytics, diketahui pertumbuhan pengguna aplikasi pemetaan cukup baik. *Bounce rate* tertinggi diketahui pada aplikasi Palapa, IPASOET, SAKTI, dan Petakita yang dapat disebabkan beberapa faktor diantaranya kurang informatifnya aplikasi, maupun kesalahan user mencari informasi dan masuk ke aplikasi pemetaan yang tidak tepat. Hasil Google Analytics yang didapat dari aplikasi ditampilkan pada Tabel 2.
2. Rekap hasil *load and stability testing* dari JMeter disajikan pada Tabel 3.

Pengujian yang dilakukan pada Ina-Geoportal dengan 100 *simultaneous virtual user* didapatkan

Apdex score 0,914 (Baik) dengan 81.63 transaction/sec. Hasil pengujian eksternal pada menu/ modul/ alamat yang responnya tidak sesuai definisi respon akses yg diterima adalah Layer Gerakan Tanah, Layer Bangunan_pt_50k, dan Layer Airport_pt_50k.

Pengujian yang dilakukan pada Palapa pada simpul jaringan Sumatera Barat dilakukan dengan 250 *simultaneous virtual user* dan didapatkan Apdex score 0,744 (cukup) dengan 5.12 transaction/sec. Hasil pengujian eksternal pada menu/ modul/ alamat yang responnya tidak sesuai definisi respon akses yg diterima adalah bathymetri sumbar 2014 dan Kepadatan 141117 BKT. Sedangkan hasil pengujian internal Apdex score secara umum tidak terjadi perbedaan signifikan.

Pengujian yang dilakukan pada Petakita dengan 400 *simultaneous virtual user* didapatkan Apdex score 0,747 (cukup) dengan 7.82 transaction/sec. Hasil pengujian eksternal pada menu/ modul/ alamat yang responnya tidak sesuai definisi respon akses yg diterima adalah Halaman Utama dan Menu pencarian. Sedangkan, hasil pengujian internal Apdex score secara umum terjadi perbedaan signifikan disebabkan *Error: Connection timed out*.

Pengujian yang dilakukan pada SAKTI dengan 100 *simultaneous virtual user* didapatkan Apdex score 0,909 (Baik) dengan 2.34 transaction/sec. Kebutuhan bandwidth 1 user dalam mengakses Sakti adalah 15.212 bytes. Hasil pengujian eksternal pada menu/ modul/ alamat yang responnya tidak sesuai definisi respon akses yg diterima adalah Keluar, Kotak Masuk, Pengajuan-tugas, dan Profile User. Sedangkan hasil pengujian internal Apdex score secara umum tidak terjadi perbedaan signifikan.

Pengujian yang dilakukan pada SINAR dengan 100 *simultaneous virtual user* didapatkan Apdex score 0,945 (Baik) dengan 6.76 transaction/sec (Gambar 3). Kebutuhan bandwidth 1 user dalam mengakses Sinar adalah 337.416 bytes. Hasil pengujian eksternal tidak ditemukan pada menu/ modul/ alamat yang responnya tidak sesuai definisi respon akses, sedangkan hasil pengujian internal Apdex score secara umum tidak terjadi perbedaan signifikan.

Pengujian yang dilakukan pada IPASOET dengan 150 *simultaneous virtual user* didapatkan Apdex score 0,702 (Cukup) dengan 3.04 transaction/sec. Hasil pengujian eksternal semua menu/ modul/ alamat yang digunakan pada script, responsnya tidak sesuai definisi respon akses. Sedangkan hasil pengujian

internal Apdex score secara umum terjadi perbedaan signifikan disebabkan *Error: Connection timed out*.

Pengujian yang dilakukan pada SRGI dengan 100 *simultaneous virtual user* didapatkan Apdex score 0,516 (Kurang) dengan 0.21 transaction/sec. Kebutuhan bandwidth 1 user dalam mengakses SRGI adalah 436.053 bytes. Hasil pengujian eksternal hampir semua menu/ modul/ alamat yang digunakan pada script, responnya tidak sesuai definisi respon akses kecuali landing-page. Sedangkan dari hasil pengujian internal Apdex score adalah 0.0 yang dikarenakan error, *failed: Connection timed out*.

Pengujian yang dilakukan pada INACORS dengan 7 *simultaneous virtual user* didapatkan Apdex score 0,894 (Baik) dengan 2.53 transaction/sec. Kebutuhan bandwidth 1 user dalam mengakses SRGI adalah 75.403 bytes. Hasil pengujian eksternal semua menu/ modul/ alamat yang digunakan pada script, responnya sesuai definisi respon akses. Sedangkan dari hasil pengujian internal, Apdex score 0.023 karena terjadi error, dan beberapa modul *404/Not Found*.

Pengujian yang dilakukan pada Tides dengan 200 *simultaneous virtual user* didapatkan Apdex score 0,824 (Baik) dengan 5.26 transaction/sec. Kebutuhan bandwidth 1 user dalam mengakses TIDES (termasuk

DEMNAS & BATNAS) adalah 559.474 bytes. Hasil pengujian eksternal pada menu/ modul/ alamat yang responnya tidak sesuai definisi respon akses yg diterima adalah *prediction-ocean, prediction-tidal, dan prediction-wave*. Sedangkan hasil pengujian internal, angka Apdex score secara umum tidak terjadi perbedaan signifikan.

Pengujian yang dilakukan pada WebGIS Batimetri dengan 10 *simultaneous virtual user* didapatkan Apdex score 0,929 (Baik) dengan 1.63 transaction/sec. Hasil pengujian eksternal semua menu/ modul/ alamat yang digunakan pada script, responnya sesuai definisi respon akses. Pengujian ini hanya untuk mendapatkan *response page*, karena pengujian tidak diperkenankan untuk dilakukan, sehingga tujuannya bukan untuk keperluan stability testing. WebGIS Batimetri menggunakan services yang sama dengan Ina-Geoportal sehingga diasumsikan stability akan sama atau menyerupai.

Pengujian yang dilakukan pada DEMNAS dengan 10 *simultaneous virtual user* didapatkan Apdex score 0,836 (Baik) dengan 0.18 transaction/sec. Kebutuhan bandwidth 1 user dalam mengakses TIDES, termasuk DEMNAS & BATNAS adalah 559.474 bytes.

Tabel 1 Hasil Identifikasi Pertumbuhan Data

Kategori	Vol TB/y (TB/ year)	Estimated (TB/ year)	Annotate	Format	Update rate	Confidentiality	Kelas Data	
				majority	majority	majority	majority	
	JKHV	2,8556	2,8556	text	periodic	NC	Cold	
PJKGG	JKGP	0,1019	1	text	streaming	NC	Hot	
	GD	14,1743	14,1743	CORS	text	streaming	NC	Hot
PPRT	SB	80,7041	80,7041	CSRT/ Lidar	tiff+las	periodic	NC	Cold
	SKM	0,3059	1		gdb	periodic	NC	Cold
PKLP	TOP	0,0236	1		shp	periodic	NC	Cold
	PK	22,6709	22,6709	MBES	gdb	periodic	CONF	Cold
PPBW	Batas Negara	0,4731	1		gdb	sporadic	NC/CONF	Cold
	Batas Admin	41,5633	41,5633	desa	tiff+gdb	sporadic		Cold
PPIT	Darat	0,008	1		shp	sporadic	NC	Cold
	Laut	0,0047	1		gdb	sporadic	NC	Cold
PTRA	Bencana	1,7548	1,7548		shp	sporadic	NC	Cold
	TR	1,1343	1,1343		gdb	sporadic	CONF	Warm
PTRA	Atlas	0,231	1		gdb/pdf	no update	NC	Cold
	Dinamika	0,0458	1		gdb	sporadic	NC	Cold
		Total	172,1025					
PIIG	Bid Data	55,3884	55,3884					Warm
		Total	227,4909					

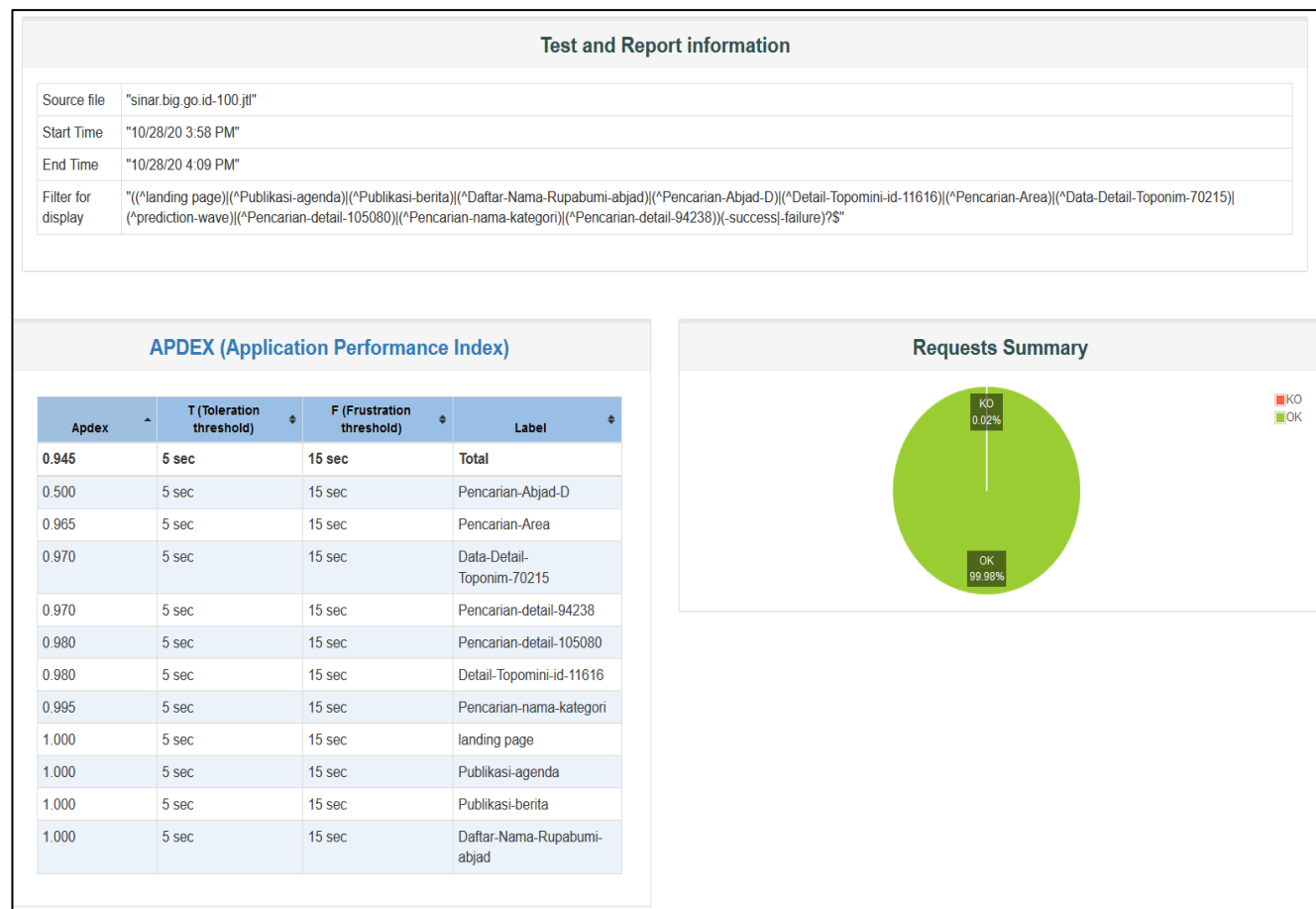
Tabel 2 Hasil Google analytics

Nama Aplikasi	Tanggal	Sesi/ Sesi on	Rata-rata Sesi	Total Halaman (page views)	Rata-rata halaman per sesi	Bounce Rate (%)	Jumlah user total			Kategori piranti		Asal user		Browser dan OS	% Channels		
							User Lama	User baru	User total	Dekstop (%)	Mobile (%)	dalam negeri (%)	Luar negeri (%)		Direct	Organic	Other
SINAR	16-22 Okt 2020	151	161	839	5,6	0,7	5	117	122	52	48	100		C,E,F	30	70	0
SAKTI	17-22 Okt 2020	123	85	178	1,5	78,1	8	67	75	86	14	61	39	C,E,F	71	12	17
SRGI	1 - 22 Okt 2020	4260	233	11753	1,7	51,7	573	1956	2529	71	29	97	3	C,E,F	28	71	1
IPASOET	22-30 Sep 2020	143	149	200	1,4	79,7	0	76	76	84	16	85	15	C,F,O	78	22	0
Ina-Geoportal	7 - 23 Ags 2020	6515	277	23063	3,5	41,5	574	3950	4524	73	27	96	4	A,E,S	77	20	2
Peta Kita	7 - 15 Ags 2020	449	120	741	1,7	76,6	24	346	370	53	47	80	20	C	39	27	34
PALAP A	7 - 24 Ags 2020	82	56	102	1,2	81,7	0	78	78	NA	NA	NA	NA	NA	49	51	0

Keterangan:

NA = Tak ada informasi

Untuk Browse & OSr: A = Apple Safari, C = Chrome, E = Edge, F = Firefox, O = Opera, S = Samsung,

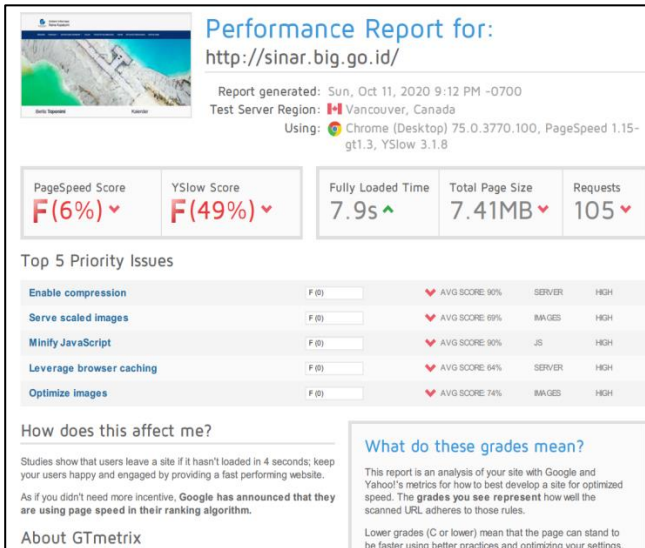


Gambar 3 Contoh Hasil JMeter test pada aplikasi SINAR

3. Hasil pengujian dengan GT Metrix ditampilkan pada Tabel 4. Pada GT Metrix report terdapat *waterfall chart* yang menampilkan perilaku pemuatan (*loading*) situs pada browser yang digunakan. Ini dapat digunakan untuk menemukan isu sederhana seperti 404's atau masalah yang lebih

kompleks seperti resource eksternal yang memblokir terjemahan (*rendering*) halaman. Selain itu terdapat *performance metrix*, *browser timings*, dan *structure audits* yang sudah disampaikan ke unit kerja pengelola aplikasi. Diketahui perlu adanya pemanfaatan CDN atau proxy untuk *cache*

script js, css, dan peta dasar (*images*) dan perbaikan script untuk optimalisasi sesuai rekomendasi GT Metrix.



Gambar 3 Contoh Hasil GT Metrix pada aplikasi SINAR

Tabel 3 Hasil load and stability testing dari JMeter

No	Aplikasi	Target User	APDEX Score
1	Ina-Geoportal	100	0,914
2	Petakita	450	0,747
3	Palapa	250	0,744
4	SRGI	100	0,516
5	INACORS	200	0,894
6	Tides	200	0,824
7	SINAR	100	0,945
8	SAKTI	100	0,909
9	IPASOET	150	0,702
10	WebGIS Batimetri	10	0,929
11	DEMNAS	10	0,836

Keterangan: Aplikasi no. 10 dan 11 tidak disetujui untuk dilakukan load and stability testing

Hasil pengujian menunjukkan *front-end* web atau aplikasi belum menjalankan performa terbaik yang dievaluasi berdasarkan kepatuhan laman terhadap rulesets *Google Page Speed* and *YSlow*. Skor *PageSpeed* dan/atau *YSlow* yang kurang baik mengidentifikasi halaman tersebut belum optimal dan browser belum dapat dirender dengan baik, ditunjukkan melalui skala skor dikategorikan sebagai Grade *Pagespeed* E dan F (0-100), dan Grade *YSlow* D, E dan F (0-100).

Tabel 4 Hasil GT Metrix

No	Aplikasi	Grade	PageSpeed (%)	Grade	YSlow (%)
1	Ina-Geoportal	-	-	-	-
2	Petakita	F	35	F	49
3	Palapa	E	40	E	76
4	SRGI	F	33	F	57
5	INACORS	F	28	F	49
6	Tides	F	0	D	64
7	SINAR	F	6	F	49
8	SAKTI	F	49	E	52
9	IPASOET	F	34	E	59

KESIMPULAN

Dari identifikasi pertumbuhan volume data (~228 TB/year) masih dapat diakomodir oleh *storage* pada Data Center. Namun perlu analisis *effectiveness* dan *efficiencynya*, saat ini diseminasi data masih diperlakukan sama belum berdasarkan kelas data, dan penyimpanan data masih tersebar di luar data center PPIIG. Selanjutnya diperlukan analisis prediksi untuk 5, 10, hingga 25 tahun ke depan ditambah dengan kondisi kebijakan percepatan pemetaan skala besar.

Diperlukan re-desain data pada media penyimpanan yaitu 1) pengaturan data harus disimpan dan dikelola dengan kelas *hot*, *warm*, *cold*, dan *frozen*, atau disebut sebagai teknologi *storage (auto-tiering)*, 2) pengaturan jumlah *port* akses yang memungkinkan akses secara simultan yang lebih banyak, serta 3) perlunya uji coba *load test* dan *stress test* secara menyeluruh pada aplikasi umum dan aplikasi pemetaan di lingkungan BIG sehingga diketahui kapasitas sistem secara pasti.

Untuk dapat menghemat *resource*, mempercepat dan meningkatkan kualitas layanan BIG sebaiknya mulai bertahap beralih ke adopsi teknologi *devops* dan *microservices*, dimana metodologi *life-cycle* pembuatan layanan aplikasi dapat diproses secara kolaborasi dan dinamis, selain kebutuhan dalam peningkatan kualitas sumberdaya manusia IT BIG.

Rekomendasi lainnya, yaitu *me-mirror* atau hosting layanan ke ISP terdekat ke jaringan atau internet dimana user banyak mengakses atau jamak disebut *CDN (Content Devlivery Network)*. Selain itu, perlu meninjau kembali (*assessment*) tatakelola bandwidth, AS number, serta web server-web server dipakai oleh layanan BIG punyai agar waktu tunggu (*delay*) menjadi kecil.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Pengelolaan dan Penyebarluasan Informasi Geospasial (PPIIG), Pusat Jaring Kontrol Geodesi dan Geodinamika (PJKGG), Pusat Pemetaan Rupabumi dan Toponim (PPRT), Pusat Pemetaan Kelautan dan Lingkungan Pantai (PPKLP), Pusat Pemetaan Batas Wilayah (PPBW), Pusat Pemetaan dan Integrasi Tematik (PPIT), dan Pusat Pemetaan Tata Ruang dan Atlas (PPTRA) atas dukungan data dan tim teknis pengelola aplikasi yang sangat mendukung dalam proses koordinasi. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada PT. Solusi 247 atas dukungan personal dan pengetahuan yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Busran, & Ridwan, A. (2020). Analisis Perbandingan Performa Apache Web Server dan Nginx Menggunakan Apache JMeter. *Jurnal TEKNOIF*, 8(2), 87–92.
- Costa, P., Santos J. P., da Silva M. M., (2013). Evaluation Criteria for Cloud Services. IEEE Sixth International Conference on Cloud Computing, Santa Clara, CA, USA, 2013, pp. 598-605
- Delta E. N., dan Asmunin. (2016). Performance test dan stress website menggunakan open source tools. *Jurnal Manajemen Informatika*, 6 (1), 208-215.
- Fryonanda, H., Ahmad, T. (2017), Analisis Website Perguruan Tinggi Berdasarkan Keinginan Search Engine Menggunakan Automated Software Testing GTmetrix. *Jurnal Kalbiscentia*, Vol 4 No. 2 Agustus 2017. Retrieved from: <http://research.kalbis.ac.id/Research/Files/Article/Full/K2F8NSLLDLDLSDXXONJXA6Y1WSY.pdf>
- Galletta, D., Henry, R., McCoy, S. and Polak, P., 2002, Web site delays: how tolerant are users?". *Journal of Association for Information Systems*, Vol. 5 (1), 1-28.
- Hoxmeier, J.A. and DiCesare, C. (2000). System response time and user satisfaction: an experimental study of browser-based applications. *Proceedings of the Americas Conference on Information Systems*, 10-13 August 2000 (Long Beach, California: Association for Information Systems), 140-145.
- Król, K. (2018). Comparative Analysis of The Performance of Selected Raster Map Viewers. *GLL Geomatics, Landmanagement and Landscape*, (2), 23–32.
- Król, K., & Zdonek, D. (2020). The Impact of Code Minification on Map Application Performance. *GLL Geomatics, Landmanagement and Landscape*, (2), 41–49
- Nielsen, J., 1996, Top ten mistakes in Web design. Jakob Nielsen's Alertbox for May, 1996. Retrieved from: <http://www.useit.com/alertbox/9605.html>.
- Nielsen, J., 1997, The need for speed. Jakob Nielsen's Alertbox for March, 1997. Retrieved from: <http://www.useit.com/alertbox/9703a.html>.
- Plaza, B., (2011), Google Analytics for measuring website performance. *Tourism Management*, Volume 32, Issue 3. Retrieved from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261517710000622>
- Plaza, B., (2011), Google Analytics for measuring website performance. *Tourism Management*, Volume 32, Issue 3. Retrieved from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261517710000622>
- Puspitasari, N., & Budiman, E. (2018). Evaluation of Borneo's Biodiversity Information System. In *2018 Electrical Power, Electronics, Communications, Controls and Informatics Seminar (EECCIS)* (pp. 434–439). IEEE. <https://doi.org/10.1109/eccis.2018.8692955>
- Ramsay, J., Barbese, A. and Preece, J. (1998). A psychological investigation of long retrieval times on the world wide web. *Interacting with Computers*, 10(1), 77-86.
- Republik Indonesia. (2019), Peraturan Presiden Republik Indonesia nomor 39 tahun 2019 tentang satu data Indonesia.
- Selvidge, P., (1999), How long is too long for a website to load? *Usability News*, 1(2). Retrieved from: http://psychology.wichita.edu/surl/usabilitynews/1s/time_delay.html
- Sindhur, S., & R, B. (2020). Containerized Web Application and Deployment on Cloud. *IJETRM*, 4(7), 54–65
- Stadnik W., Nowak Z. (2018) The Impact of Web Pages' Load Time on the Conversion Rate of an E-Commerce Platform. In: Borzowski L., Świątek J., Wilimowska Z. (eds) *Information Systems Architecture and Technology: Proceedings of 38th International Conference on Information Systems Architecture and Technology – ISAT 2017*. ISAT 2017. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 655. Springer, Cham.
- Sukarsa, I. M., Kartika, I. K. T. P., Dharmadi, I. P. A. (2020) Nebengin: Aplikasi Transportasi Kolaboratif Berbasis Android. *Jurnal Resti*, volume 4 No 2, 352-361
- Turner, S. J. (2010). Website Statistics 2.0 : Using Google Analytics to Measure Library Website Effectiveness. *Technical Services Quarterly*, 27(3), 261–278. <https://doi.org/10.1080/07317131003765910>
- Venkatesh, V., and Davis, F. D. 2000. "A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies," *Management Science* (46:2), pp. 186-204.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., and Davis, F. D. 2003. "User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View," *MIS Quarterly* (27:3), pp. 425-478.
- Wozney, L., McGrath, P.J., Newton, A., Huguet, A., Franklin, M., Perri, K., Leuschen, K., Toombs, E., Lingley-Pottie, P. 2015. Usability, Learnability and Performance Evaluation of Intelligent Research and Intervention Software: A Delivery Platform for eHealth Interventions. *Health Informatics Journal*, Volume 22, Issue 3, 730-743. <https://doi.org/10.1177/1460458215586803>