

Perancangan dan Implementasi Server Presensi *Online* dengan Geotagging berbasis Foto

Mohammad Rizky Dwisaputra¹, Primantara Hari Trisnawan², Reza Andria Siregar³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹rcrizky@naver.com, ²prima@ub.ac.id, ³reza.jalin@ub.ac.id

Abstrak

Saat ini presensi pada kantor instansi pemerintah atau lainnya masih menggunakan presensi manual yang menggunakan kertas atau *RFID (Radio Frequency Identification)*, *Finger Print* pada saat berada di tempat dan melakukan perjalanan dinas atau survei ke lapangan akan membuat presensi makin kompleks dengan berbeda jenis presensinya. Maka dari itu penelitian ini untuk memudahkan presensi dengan membangun aplikasi presensi beserta *server* yang menggunakan jaringan sendiri agar memudahkan implementasinya dan bisa diatur sendiri sesuai kebutuhan yakni dengan memanfaatkan pegawai yang sudah menggunakan *smartphone* sebagai alat komunikasinya. Presensi menggunakan foto *selfie* pegawai yang berisi *geotagging* dan ditampilkan lokasi peta di mana pegawai tersebut melakukan presensi baik di kantor maupun di luar kantor. Membuat *server* dari jaringan sendiri harus melakukan uji kinerja dari jaringan dengan dilakukan akses dari luar jaringan menggunakan jaringan seluler ataupun jaringan *fixed* dan seluler dari sisi pegawai agar mengetahui lama proses melakukan presensi dari awal melakukan mengisi kredensial hingga *upload* foto berisi *geotagging* yang diolah dan ditampilkan untuk memantau pegawai yang melakukan presensi.

Kata kunci: *Geotagging, Presensi, Server, Foto, smartphone*

Abstract

Today, governments or any office attendance system still uses paper or RFID (Radio Frequency Identification) and finger prints in their office, and if someone needs to work outside the office, it will be difficult to maintain and monitor their employee. Therefore, the writer suggests an attendance system with their selfie picture based on their location. Because everyone nowadays uses their smartphone for communication, implementing this attendance system is the best solution, as the employee begins by logging in with their credentials, uploading a selfie photo with geotagging, and displaying their time and location. The server that maintains their data must be checked, and testing the network performance from outside the office using either a cellular network or fixed broadband from the employee side started with filling out their credentials to upload their picture, which contains geolocation, and showing up their time and location for monitoring.

Keywords: *Geotagging, Attendance, Server, Picture, Smartphone.*

1. PENDAHULUAN

Presensi pada sebuah instansi umumnya menggunakan *RFID (Radio Frequency Identification)*, *Finger Print*, atau manual secara kertas dengan menuliskan nama dan tanda tangan. Namun metode metode yang disebutkan tersebut memiliki beberapa kelemahan yakni kartu *RFID* hilang atau lupa, *Finger Print* yang harus antri yang memakan waktu dan dapat kena sanksi apabila telat dari jam yang ditentukan, tanda tangan yang harus menulis manual dan

antri menunggu giliran dan dapat dipalsukan. Sistem presensi pada sebuah instansi pemerintah sudah menggunakan *finger print*, namun untuk perjalanan dinas ataupun rapat di luar kantor masih menggunakan manual, sehingga dapat dengan mudah dipalsukan data presensinya. Maka dari itu dapat diatasi dengan presensi *online*.

Presensi *Online* dengan berbasis *Geotagging* juga dapat di gunakan pada saat bekerja pada kantor, *Work From Home (WFH)* apabila terjadi *lockdown* pada kota tersebut,

pengguna ketika ada rapat di luar kantor atau perjalanan dinas di luar kota, sehingga memudahkan instansi pemerintah jika memiliki presensi yang efektif mengelola kehadiran pegawai dari kewajiban, larangan dan sanksi apabila tidak di laksanakan kewajibannya (Ekasari & Diana, 2018).

Geotagging merupakan sebuah proses menambahkan informasi identitas posisi geografi berupa *metadata* pada media seperti citra, video, atau *website* dengan data yang digunakan berupa koordinat lintang dan bujur. Saat ini hampir semua orang penggunaan *smartphone* sebagai media komunikasi dan setiap *smartphone* yang ada memiliki sensor *GPS* yang memiliki fitur *Geotagging*. Banyak manfaat dari fitur *Geotagging* untuk memberikan informasi lokasi pada sebuah *platform* seperti *Google Maps* untuk titik *point* sebuah tempat yang ingin dituju, penggunaan *social Media* ketika mengunggah sebuah post yang memberi informasi lokasi di mana foto tersebut ada (Defitria, Priyambada & Rusdianto 2018).

Tantangan pada presensi *online* adalah membuat *server* untuk menjalankan presensi tersebut maka diperlukan *server* yang memadai dan bisa berjalan maka dibutuhkan komputer yang mumpuni berjalan selama 24 jam dan butuh sistem operasi yang bisa melakukan ekspansi penyimpanan apabila dilakukan pada instansi tersebut dengan fitur semua data *storage server* dapat terhubung dengan instansi terkait berbeda lokasi dengan menggunakan fitur *active directory* yang merupakan domain service dari *Windows Server* (Binduf et al, 2018). Serta setiap membangun *server* dan penggunaannya maka diperlukannya analisis kinerja jaringan agar pengguna dapat dengan nyaman saat melakukan akses website agar dapat menjadi hasil pertimbangan buat pengembangan website (Suprpto & Sasongko, 2021) dalam pembuatan *server* presensi yang akan dibuat.

Berdasarkan latar belakang yang dibuat, maka terciptanya ide topik skripsi berjudul “Perancangan dan implementasi *server presensi online dengan Geotagging berbasis foto*” pada sebuah instansi di mana penelitian ini penulis akan melakukan implementasi pada sebuah *webview* di mana akan menampilkan sisi pengguna ingin melakukan presensi dengan menggunakan *web browser & admin* dalam satu server yang sama akan menampilkan hasil data berupa gambar foto dan *metadata* hasil *geotagging* tersebut, selama percobaan

dilakukan apabila penelitian ini secara fungsionalitas dan keberhasilan sistem, maka akan dilakukan pengembangan lebih lanjut menggunakan server lebih dari satu dengan menggunakan fitur *active directory* dan *webview* tersebut akan dibungkus dalam bentuk aplikasi pada pihak ke tiga.

2. DASAR TEORI

2.1. Geotagging

Geotagging adalah proses menambahkan informasi berupa geografis dengan bentuk *metadata* ke berbagai media seperti citra, video, *website* (Insani & Alkadri, 2022) dengan berupa bentuk *geopastial* data yang terbagi dua yakni *Vector data* dan *Raster data*.

Vector data berupa data seperti point, garis, dan poligon yang merepresentasikan seperti bangunan, kota, jalan, gunung, dan air. Contoh visualisasi menggunakan *vector data* pada rumah dalam bentuk point, jalan raya menggunakan garis dan kota dalam bentuk poligon.

Raster data menggunakan baris dan kolom berbentuk kotak kecil yang membentuk gambar dengan berbentuk *pixel* digunakan pemetaan melalui satelit.

2.2. ASP.NET MVC

ASP.NET MVC merupakan *framework* atau kerangka kerja milik *microsoft* dengan arsitektur *MVC* (*Model-View-Controller*) dalam membangun aplikasi *web*. Model mendefinisikan entitas data dalam program dengan menentukan perubahan dan manipulasi data. *View* sebagai tampilan sistem yang digunakan pengguna dalam berinteraksi dengan sistem aplikasi yang dibuat. *Controller* sebagai *backend* atau logika yang berjalan untuk komunikasi antar pengguna dan sistem (Priambodo & Wongso, 2019).

2.3. Entity Framework

Entity framework merupakan *framework* atau kerangka kerja yang berada pada data layer di mana sebagai *ORM* (*object-relation mapping*) untuk *database* pada aplikasi *.NET* milik *microsoft*. *Entity Framework* dapat membantu pengembang melakukan modifikasi data pada database dengan object dari *class* yang spesifik pada domain tanpa harus fokus pada *database* itu sendiri. Sehingga dapat dilakukan abstraksi dengan level yang tinggi dibandingkan dengan

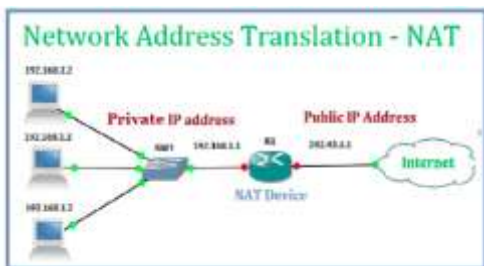
akses model tradisional.

2.3. Google Pagespeed Insights

Google pagespeed insights merupakan tool tester untuk melakukan pengujian performa pada sebuah website baik untuk mobile maupun desktop, dan memberi informasi berupa saran bagaimana sebuah halaman web dapat dilakukannya improvisasi.

PSI(Google Pagespeed Insight) memberikan data Real-user experience seperti CrUX (Chrome User Experience Report) yakni penilaian dalam pengguna google chrome. FCP (First Contentful Paint) di mana pengguna melakukan akses terhadap web yang dituju seberapa lama jika alamat web pertama kali diakses. FID (First Input Delay) merupakan nilai delay pada saat terjadinya halaman menjadi tidak responsif. LCP (Largest Contentful Paint) merupakan waktu render gambar ataupun text yang ada relasinya dengan FCP, di mana menurut google waktu yang ideal LCP untuk user experience adalah 2,5 detik, dan dibawah 4 detik butuh improvement dan di atas 4 mendapat nilai poor atau tidak ideal. CLS (Cumulative Layout Shift) merupakan penilaian visual stability di mana menilai apakah terjadinya halaman berubah di luar kendali pengguna secara tidak sengaja.

2.3. NAT



Gambar 1. Ilustrasi NAT

NAT atau Network Address Translation merupakan proses di mana beberapa jaringan lokal atau private address menuju internet atau public address, sehingga dalam satu alamat terdapat banyak device terhubung dengan internet. Contoh pada Gambar 1 ada beberapa perangkat yang terhubung pada router dan ingin mengirimkan paket dan router akan menggantikan alamat IP private pada perangkat tersebut menjadi public. Dikarenakan jika paket menyimpan alamat IP private maka server penerima tidak bisa mengirimkan informasi dari

pengirim tersebut. Dengan adanya NAT paket yang dikirimkan bisa diketahui identitasnya dengan IP address dari router pengirim, bukan private address pengirim tersebut.

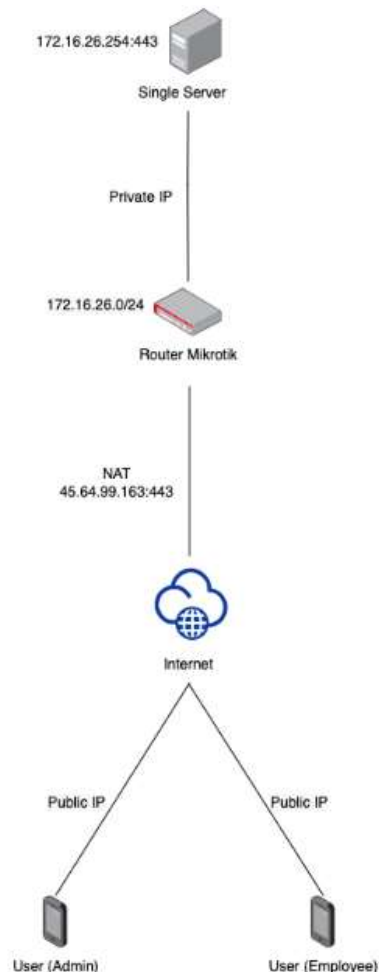
NAT juga memberikan keamanan dan privasi di mana NAT melakukan transfer paket dari public menuju private di mana dapat mencegah orang di luar melakukan akses pada perangkat yang terhubung private address, di mana NAT sebagai pelindung pertama pada jaringan lokal dan menunjukkan alamat IP public pada saat terhubung dengan internet.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Tabel dan gambar harus diberi nomor dan judul lengkap serta harus diacu dalam tulisan. Contoh: Tabel 1, Tabel 2(a), Gambar 1, Gambar 2(a). Berikut ini diberikan contoh penulisan tabel dan gambar.

3.1. Perancangan Arsitektur

Perancangan Arsitektur dibuat dengan topologi model client-server architecture.

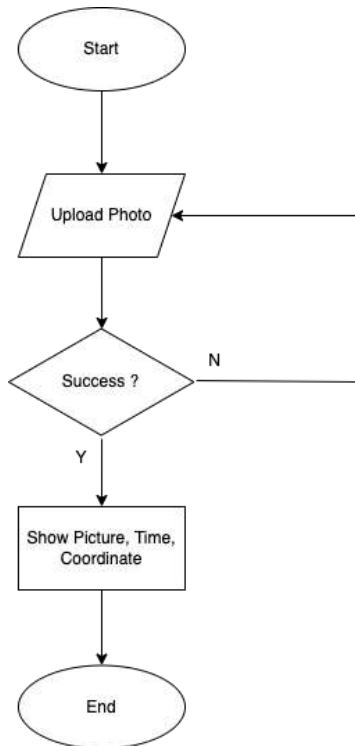


Gambar 2. perancangan client-server architecture

Gambar 2 merupakan rancangan arsitektur jaringan yang akan digunakan dalam penelitian ini di mana terdapat sebuah *server* dengan *IP address* 172.16.256.254 yang terhubung dengan *router* yang akan melakukan translasi *IP private* dengan *IP address public* dengan *NAT* menjadi 45.64.99.163 dengan *port HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure)* 443 pada *server*. Dan *server* presensi dapat diakses dengan jaringan *internet* luar.

3.2. Perancangan Aliran Data

Perancangan aliran data merupakan abstraksi proses bagaimana alur data berjalan pada *server* presensi yang di buat



Gambar 3. perancangan *client-server architecture*

Gambar 3 menjelaskan alur untuk menjalankan aplikasi yang menampilkan tampilan untuk *upload* foto dari hasil foto yang telah di lakukan dan akan menampilkan tampilan berupa hasil gambar foto, waktu *upload* yang sekaligus jadi waktu presensi, dan kordinat peta di mana pengguna melakukan selfie pada saat melakukan presensi.

3.3. Perancangan Perangkat Keras



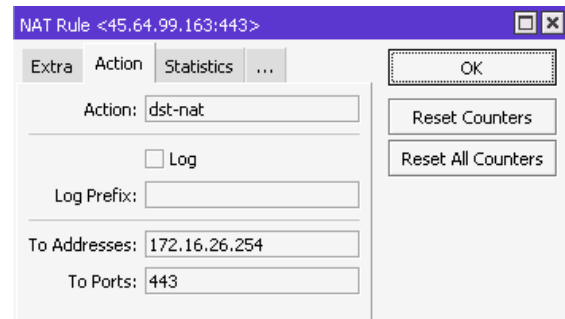
Gambar 4. perancangan *client-server architecture*

Gambar 4 merupakan perangkat keras yang akan di gunakan dalam perancangan server presensi yakni *server* dan *router*. Selain itu juga *smartphone* juga digunakan untuk mengambil gambar muka kita beserta fitur *GPS Geolocation*.

3.4. Implementasi maptiler

Maptiler merupakan komponen peta yang di gunakan pada aplikasi presensi yang digunakan dan cara *maptiler* bekerja adalah membaca koordinat yang telah di ambil dari database di mana setelah proses *upload* foto akan mengirimkan informasi koordinat ke dalam database.

3.5. Implementasi Jaringan



Gambar 5. perancangan *client-server architecture*

Agar jaringan pada *server* bisa di akses pada jaringan di luar internet, maka di butuhkan alamat internet publik atau *IP public address* beserta domain yang digunakan, pada Gambar 5 untuk alamat pada *server* yakni 172.16.26.254 akan di buat *NAT Rules* pada *mikrotik* dengan port 443 di mana port untuk *HTTPS* pada aplikasi presensi yang dibuat agar *maptiler* bisa bekerja dengan memiliki sertifikat *SSL* dan alamat publiknya adalah 45.64.99.163.

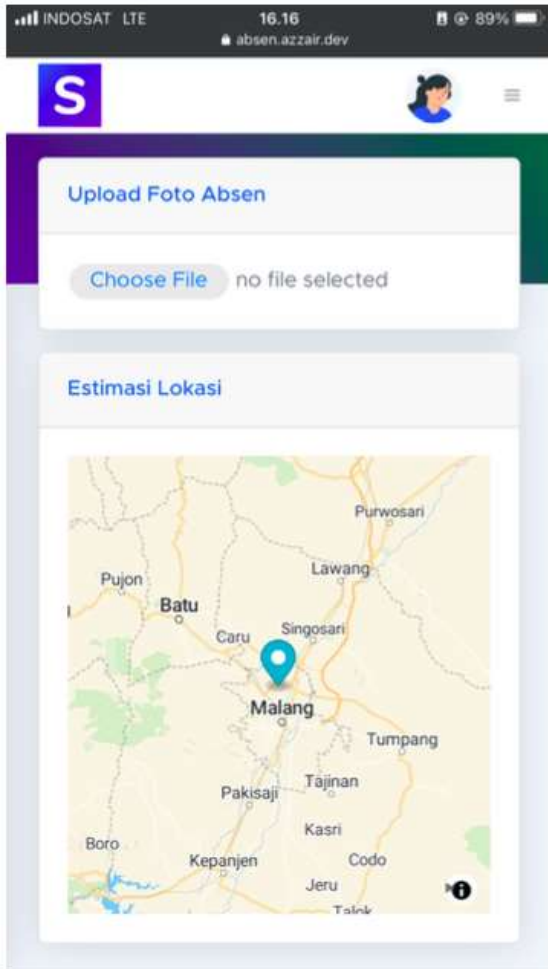
4. PENGUJIAN DAN HASIL ANALISIS

Bagian ini menjelaskan proses instalasi server mulai dari pertama kali server di

nyalakan, konfigurasi hardware dan instalasi sistem operasi. Setelah itu instalasi program pendukung yang digunakan dan dilakukan konfigurasi jaringan dengan *IP address* yang digunakan.

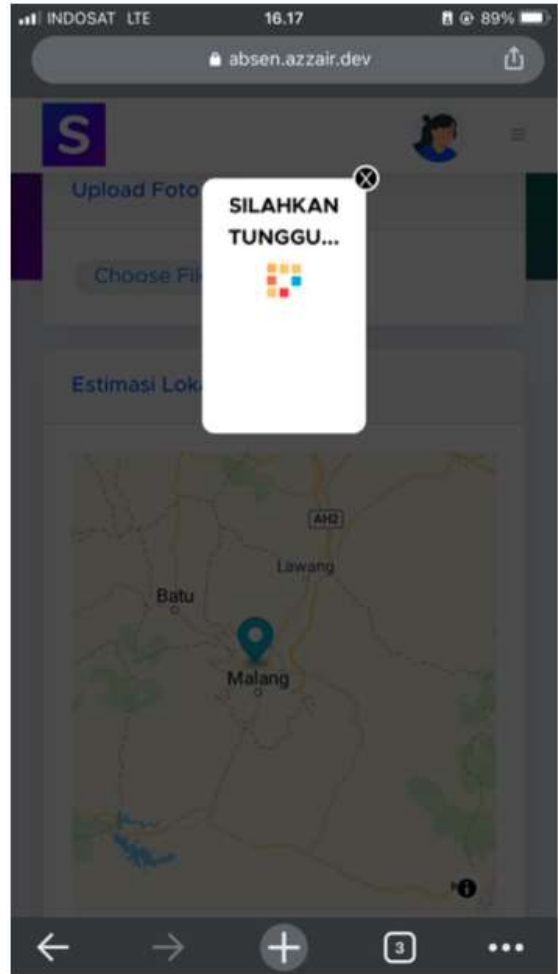
4.1. Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional terdapat 3 bagian yakni:



Gambar 6. Halaman Dashboard

Gambar 6 merupakan fungsional pertama *server* dapat berjalan terhubung dengan internet dan bisa diakses dengan pengguna dan bisa *login* menuju *dashboard*



Gambar 7. Upload Gambar

Gambar 7 merupakan fungsional kedua *server* dapat menerima gambar dan informasi metadata *geolocation* pada gambar.



Gambar 8. Tampilan history login pegawai

Gambar 8 merupakan fungsional ketiga *server* dapat menampilkan sisi pengguna dan admin dan dapat melihat hasil gambar dari pegawai.

4.2. Pengujian Kinerja Jaringan

Pengujian kinerja jaringan dilakukan

seberapa cepat dan berapa *request* dan data yang digunakan selama melakukan presensi agar dapat skenario di lapangan dengan kondisi jaringan yang beragam.



Gambar 9. Hasil Diagnosa Pagespeed Insights

Gambar 9 merupakan pengujian dari diagnosa *pagespeed insights* menampilkan kinerja dengan skor 64 pada simulasi mobile dengan spesifikasi simulasi yang dilakukan pada *pagespeed insights* yakni dengan *device* Moto G4 sebagai *smartphone* dan mengalami *throttle CPU* dan menggunakan jaringan 4G yang juga mengalami *network throttling* dengan *TCP RTT (Round Trip Time)* 150ms dari *client* menuju server dengan *throughput* 1,638Kbps yang diakses pada lokasi sekitar asia.

Pengujian *end-to-end* dilakukan dengan mulai melakukan akses web presensi hingga *upload* gambar menggunakan *dev tools* dari browser, percobaan tanpa *throttle* jaringan, namun *cache* dimatikan agar setiap percobaan tidak menyimpan *cache* dan dapat memberikan informasi waktu yang akurat setiap pengujiannya. Dalam pengujian ini dilakukan dua kali dengan ISP yang berbeda namun nama ISP tidak disebutkan melainkan dengan sebutan A dan B. Pengujian *end-to-end* hanya menghitung waktu selama terjadinya komunikasi antar *client-to-server*, tidak menghitung waktu pengguna melakukan interaksi pada saat mengisi informasi data *login*, menu, atau mengambil gambar.

Tabel 1. ISP A

Request (total)	Data transferred	Total Resource	Time finish (network)	DOM Content loaded	Load time (page)
8 request	1,8 MB	2,5 MB	1,88s	868ms	1,82s
26 request	5,1 MB	6,3 MB	4,97s	4.88s	5,03s
40 request	5,4 MB	7,6 MB	35,45s	4.88s	5,03s

Tabel 1 merupakan ISP A menggunakan jaringan *fixed* dengan menggunakan *wi-fi* 5Ghz pada ruang terbuka tempat umum.

Pada saat *login* terdapat 8 *request* dengan data yang ditransfer 1,8MB dengan total *resource* 2,5MB dan membutuhkan waktu *loading page* tampilan 1.82 detik dan total keseluruhan komunikasi selama 1,88 detik. Setelah *login* terdapat 18 *request* dari total 26 *request* dengan data transfer 5,1MB dengan total *resource* 6,3 MB dan membutuhkan waktu *loading page* tampilan 5,03 detik dan total keseluruhan 4,97 detik. Terdapat selisih *loading time page* dan *time finish* lebih besar ada pada waktu browser melakukan *render* untuk site yang dikunjungi. Saat melakukan *upload* gambar terdapat 14 *request* dari total 40 *request* dengan data transfer 5,4MB dengan total *resource* 7,3 MB dan membutuhkan waktu *loading page* tampilan 5,03 detik yang tidak berubah dan total keseluruhan 35,45 detik. Terjadi kenaikan data transfer sebesar 0,3 MB dan 7,6 MB pada total *resource* ketika sedang *upload* gambar dan *time finish network* bertambah setengah menit atau 35,45 detik selama *upload* gambar berlangsung hingga selesai

Tabel 2. ISP B

Request	Data transferred	Total Resource	Time finish (total)	DOM Content loaded	Load time (page)
8 request	1,8 MB	2,5 MB	11,50s	1,43s	11,32s
26 request	5,1 MB	6,3 MB	27,95s	22,78s	27,96s
40 request	5,4 MB	7,6 MB	1,1 min	22,78s	27,96s

Tabel 2 merupakan ISP B menggunakan jaringan seluler 4G LTE melalui *tehtering hotspot smartphone*.

Pada saat *login* terdapat 8 *request* dengan data yang ditransfer 1,8MB dengan total *resource* 2,5MB dan membutuhkan waktu *loading page* tampilan 11,50 detik dan total

keseluruhan komunikasi selama 11,32 detik. Terdapat selisih *loading time* page dan *time finish* lebih besar ada pada waktu *browser* melakukan *render* untuk situs yang dikunjungi. Setelah *login* terdapat 18 *request* dari total 26 *request* dengan data transfer 5,1MB dengan total resource 0,3 MB dan membutuhkan waktu *loading page* tampilan 27,96 detik dan total keseluruhan 27,95 detik. Saat melakukan *upload* gambar terdapat 14 *request* dari total 40 *request* dengan data transfer 5,4MB dengan total resource 7,6 MB dan membutuhkan waktu *loading page* tampilan 27,96 detik yang tidak berubah dan total keseluruhan 1,1 menit. Terjadi kenaikan data transfer sebesar 0,3 MB dan 7,6 MB pada total resource ketika sedang *upload* gambar dan *time finish network* bertambah setengah menit atau 1,1 menit selama *upload* gambar berlangsung hingga selesai.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari studi literatur, analisis dan kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian. Dapat ditarik kesimpulan yang menjawab rumusan masalah dari penelitian tersebut..

1. *Geotagging* dalam presensi *online* dengan gambar foto *selfie* dapat menggantikan presensi konvensional seperti sidik jari atau *RFID*. Juga dapat mendaftarkan lokasi pegawai ketika sedang bekerja luar kota atau dalam masa *WFH* atau *work from home*, cara kerjanya dengan membaca metadata dalam foto yang diambil untuk melakukan presensi.
2. *Server* dapat membedakan dua sisi baik *admin* dan pegawai, *admin* memegang penuh sistem presensi yang dapat memberikan *privileges* pegawai sesuai tingkat jabatannya.
3. Hasil pengujian secara fungsionalitas sudah tercapai namun untuk kinerja jaringan baik dalam data transfer atau jenis koneksi *internet* dapat mempengaruhi waktu dan lamanya melakukan presensi
4. Dalam pengujian *pagespeed insights* pada *mobile* dengan skor 64 pada kinerja menjadi pertimbangan dalam meningkatkan kinerja dengan merubah program menjadi efisien baik dari penggunaan *style css* maupun penggunaan gambar dengan format kompresi lebih baik. Serta penggunaan *cache TTL* pada aset program yang dapat menghemat waktu dan data apabila

pengguna melakukan akses terhadap presensi dalam waktu yang disesuaikan sehingga server memberi informasi tidak perlu melakukan *download* data berulang setiap melakukan presensi

5. Pengujian ISP A dan B di mana ISP A menggunakan jaringan *fixed* dan ISP B menggunakan jaringan 4G LTE dari hasil yang didapat bahwa pengguna *mobile* akan mengalami akses jaringan lebih lambat dibandingkan ISP A karena ISP B yang berbagai *provider* memiliki kecepatan yang berbeda dan variatif, dan penggunaan data 5-7MB setiap kali presensi dan setiap hari presensi dua kali yakni datang dan pulang. Maka data yang digunakan pada seluler hingga mencapai 150-210MB setiap datang presensi dan 300-420MB jika digabungkan dengan presensi

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan, dapat dilakukan beberapa saran yang dapat dilakukan pada penelitian berikutnya yakni :

1. Penggunaan *active directory* milik *microsoft* maupun sejenisnya yakni dengan *menghubungkan server* dan *storage* pada tempat yang berbeda dapat diteliti lebih lanjut agar aspek analisis kinerja jaringan bisa didapat lebih dalam.
2. Penggunaan modul *pagespeed* pada *website* dapat membantu server dapat mengurangi *workload* server tanpa harus melakukan perombakan *server* secara manual.
3. Dapat dikembangkan lagi penggunaan presensi dengan mendukung *file* format *high efficiency images* pada penerimaan gambar agar dapat menghemat penyimpanan dan mengurangi penggunaan data yang besar

6. DAFTAR PUSTAKA

- Binduf, A, H., Alamoudi, O, H., Balahmar, S., Alshamrani, H., Al-Omar dan N. Nagy. 2018. *Active Directory and Related Aspects of Security*. 21st Saudi Computer Society National Computer Conference (NCC), 2018, pp. 4474-4479, doi: 10.1109/NCG.2018.8593188.
- Defitria, U., Priyambadha, B., & Rusdianto, D. *Pembangunan Aplikasi Social Geotagging Destinasi Wisata Berbasis Android*. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer,

- vol. 2, no. 12, p. 6610-6617, agu. 2018. ISSN 2548-964X. Tersedia pada: <<https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/3669>>. [Diakses 2 Agustus 2022].
- Ekasari, M, H. & Diana, D. *Aplikasi Presensi Mahasiswa dan Dosen STMIK Jakarta STI&K Berbasis Web Menggunakan PHP dan MySql*. Jurnal Ilmiah KOMPUTASI, Volume 17 No : 2, Juni 2018, p-ISSN 1412-9434/e-ISSN 2549-7227 Tersedia di <<https://ejournal.jakstik.ac.id/index.php/komputasi/article/view/2358>> [Diakses 2 Agustus 2022].
- Insani, R, W, S. & Alkadri, S, P, A. *Geotagging untuk Monitoring Pelaksanaan Proyek Konstruksi*. Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika, Vol. 8 No. 1 April 2022, ISSN(e): 2548-9364 / ISSN(p) : 2460-0741. Tersedia di <<https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jepin/article/view/51271/75676592881>> [Diakses 18 Agustus 2022].
- Mesbah, A. & Tebbi, S. 2021. *Simulation And Comparison Between OSPF & RIP Routing Protocols*. University of Mohamed El Bachir El Ibrahimi Bordj Bou Arreridj. Tersedia di <<https://dspace.univ-bba.dz/handle/123456789/1650>> [Diakses 2 Agustus 2022].
- Morankar, A., Baviskar, R., Vishwakarma, R., Patil, S. & Ujgare, N. 2021. *Geolocation Based College Attendance System*. International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science. Vol. 3, Issue. 04, April. 2021. e-ISSN: 2582-5208. Tersedia di <https://www.irjmets.com/uploadedfiles/paper/volume3/issue_4_april_2021/7914/1628083330.pdf> [Diakses 25 Juli 2022].
- Patel, A. K. dan Tiwari, R. *An Implementation of Geolocation Base Employee Attendance Monitoring System Using Geotagging*. International Journal of Engineering Sciences & Research Technology. April. 2017. ISSN: 2277-9655. Tersedia di <shorturl.at/imsAP> [Diakses 25 Juli 2022].
- Priambodo, Y.D. & Wongso, O. 2019. *Sistem Inventori Dan Manajemen Kebutuhan Dalam Berbelanja*. Jurnal STRATEGI-Jurnal Maranatha, 1(1), 217-226.
- Suprato, A. & Sasongko, D., *Studi Empiris Evaluasi Performa Website IAIN Salatiga Menggunakan Automated Software Testing*. J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika), [S.l.], v. 5, n. 1, p. 209-218, mar. 2021. ISSN 2549-7200. Tersedia di: <<https://tunasbangsa.ac.id/ejurnal/index.php/jsakti/article/view/313>>. [Diakses 20 October 2022].