# Analisis Penerapan *Single Page Application* Menggunakan Teknologi *AJAX* dan *REST API* (Studi Kasus : Sistem Informasi Reservasi Wisma Tamu UKSW)

Adib Luqman Azhari[#1], Radius Tanone[#2]

[#1]*Teknik Informatika, Universitas Kristen Satya Wacana*
*Jl.Diponegoro no.52-60, Kota Salatiga*
[1]azhariadib@gmail.com

[#2]*Teknik Informatika, Universitas Kristen Satya Wacana*
*Jl.Diponegoro no.52-60, Kota Salatiga*
[2]radius.tanone@staff.uksw.edu

*Abstract* — **Developments of web for information system today are really popular. We can access the system from anywhere by internet connection. This paper focus on design of the web application that using Single Page Application concept. Single Page Application is a concept to design architecture of web application working like desktop application. Using AJAX technology the application will provide an interactive user experience, the effective and efficiency usage of bandwith also be considered. In this paper, the system will evaluate using alpha and beta testing. The result of this paper shows that implement Single Page Application concept still make the web bandwith usage effective and efficient if accessible by user.**

*Keywords*— ***Single Page Application, AJAX, REST API*.**

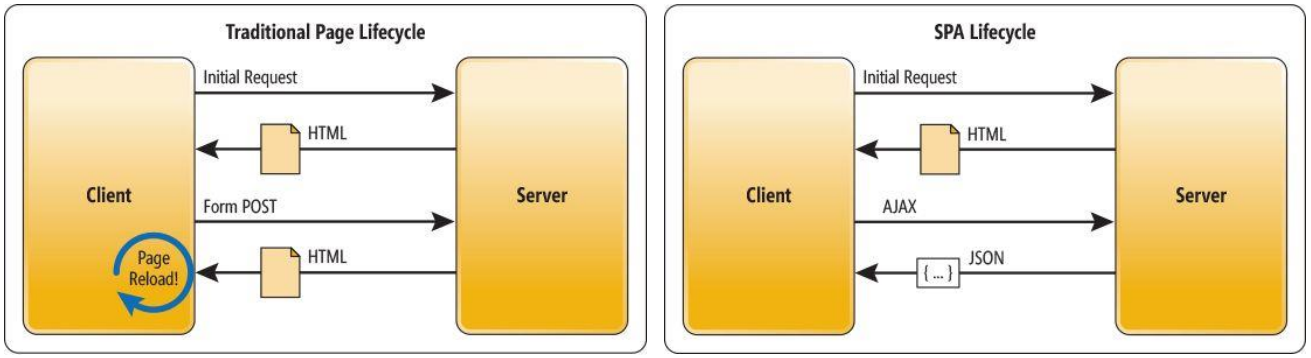
## I. PENDAHULUAN

Wisma Tamu UKSW Salatiga merupakan anak perusahaan dari PT.Satya Mitra Sejahtera (SMS), milik YPTKSW. Dalam proses pengolahan data reservasi, Wisma Tamu UKSW telah memiliki sistem berbasis *desktop*. Sistem ini dapat memproses data kamar, tamu, booking hingga proses pembayaran, serta membuat laporan bulanan maupun tahunan. Sistem berbasis *desktop* ini telah digunakan sejak tahun 2013 oleh pihak Wisma Tamu UKSW. Pada akhir tahun 2015 terjadi kerusakan pada sistem berbasis *desktop* tersebut, sehingga tim pengembang dari PT.SMS telah membuat sistem baru yang berbasis web.

Sistem yang baru ini memiliki banyak permasalahan. Karena sistem tersebut berbasis web, penggunaan *bandwidth* yang boros menjadi persoalan utama dalam proses *request* dan *response* data dari *web server*. Selain itu, lama proses *loading* setiap halaman terasa lambat dan berat karena dipengaruhi oleh kecepatan jaringan internet yang digunakan. Setiap proses seperti *input*, edit, hapus, dan cari mengharuskan sistem untuk berpindah ke halaman yang baru dan proses ini menggunakan *bandwidth* yang tidak sedikit. Pengguna yang menggunakan sistem merasa tidak nyaman karena proses *loading* data dan halaman web terasa lama dan tidak interaktif seperti sistem sebelumnya yang berbasis *desktop*. Sistem *desktop* sebelumnya dikategorikan tidak interaktif karena sistem tidak memberikan interaksi saat pengguna melakukan proses. Contoh saat melakukan proses *input* data, jika data tersebut sebelumnya sudah ada dalam *database*, sistem tidak memberitahukan pada pengguna sehingga redudansi data sering terjadi. Berdasarkan daftar masalah yang dideskripsikan diatas, dapat disimpulkan bahwa permasalahan utama hanya terletak pada borosnya penggunaan *bandwidth* dan lama waktu proses *loading* dari halaman web. Dibutuhkan suatu solusi untuk kedua masalah tersebut.

*Single Page Application (SPA)* merupakan konsep arsitektur aplikasi web dimana tujuannya membuat cara kerja suatu web bekerja layaknya seperti aplikasi *desktop*. Kelebihan *SPA* dibanding web tradisional pada umumnya terletak pada efisiensi penggunaan data dan lebih interaktif digunakan oleh pengguna. Penerapan konsep *SPA* pada sistem Wisma Tamu UKSW merupakan solusi untuk permasalahan yang dihadapi. Penelitian ini akan berfokus pada implementasi konsep *SPA* pada sistem yang sedang berjalan. Setelah itu akan dilakukan analisis untuk mengukur tingkat efektifitas dan efisiensi penggunaan data dan lama waktu *loading* setiap proses dari sistem setelah dibentuk menjadi *SPA*.

Rumusan masalah yang dapat ditarik dari penelitian ini yaitu, bagaimana merancang sistem Wisma Tamu UKSW yang interaktif menggunakan konsep *SPA* tetapi tidak boros dalam penggunaan *bandwidth* dan tetap cepat saat proses *loading*. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu merancang sistem yang lebih efisien dalam hal penggunaan *bandwith* dan proses *loading* dibanding sistem sebelumnya dengan menggunakan konsep *SPA*. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pelayanan Wisma Tamu UKSW pada pelanggannya.




Gambar 1. Web Tradisional vs Single Page Application [1]

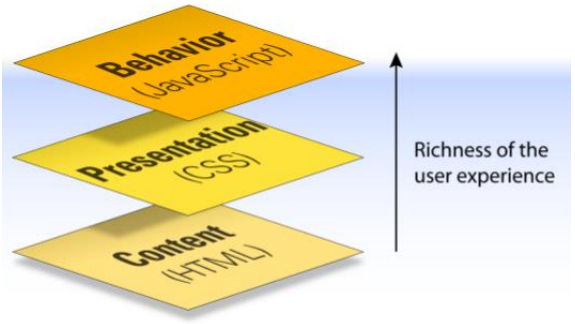
## II. KAJIAN PUSTAKA

Penelitian yang berjudul "*Single Page Application using AngularJS*", permasalahan yang terjadi pada penelitian ini yaitu tidak efisiennya penggunaan *bandwidth* untuk melakukan proses yang berulang-ulang pada halaman web. Solusinya menggunakan *Single Page Application (SPA)* menggunakan teknologi *JavaScript, HTML5* dan *AJAX*. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan *bandwidth* menjadi efisien dan membuat *loading* web lebih cepat [2]. Selanjutnya, penelitian yang berjudul "*Impact of AJAX in Web Applications*", permasalahan yang terjadi yaitu bagaimana mengurangi beban data dari *server* pada sebuah web dan juga tetap membuat web interaktif terhadap pengguna. Penelitian ini menggunakan teknologi *AJAX*. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa teknologi *AJAX* memberikan dampak yang besar dalam pengembangan sebuah web dibandingkan dengan web tradisional yang tidak menggunakan teknologi *AJAX* [3]. Selanjutnya, penelitian yang berjudul "*Use of AJAX to Improve Usability of Online Information Systems*", pada penelitian ini dijelaskan manfaat dari penggunaan teknologi *AJAX* untuk meningkatkan penggunaan sistem informasi online. Contoh manfaatnya yaitu penanganan kesalahan input, verifikasi pengguna menggunakan *CAPTCHA*, menampilkan data terbaru tanpa harus melakukan *reload* halaman web [4].

*Single Page Application* (*SPA*) merupakan konsep arsitektur aplikasi web yang bertujuan untuk membuat sistem lebih interaktif digunakan oleh pengguna. Aplikasi yang menerapkan konsep *SPA* bisa hanya sebatas aplikasi *CRUD (create, read, update, delete)* atau bisa sampai aplikasi yang kompleks, seperti menggunakan *view, library*, *template*, validasi, dll. Selain interaktif, tujuan utama dari *SPA* yaitu efisiensi penggunaan data saat proses *request* dan *response* dari web *server* [5]. Cara kerja dari *SPA* dimulai dengan proses *loading* halaman web (*HTML, JavaScript, CSS*) dari web *server*, proses ini hanya dilakukan sekali saja saat halaman web pertama kali dibuka. Selanjutnya untuk proses mengolah data, seperti *input*, edit, hapus dan cari tidak perlu lagi melakukan *loading* atau *reload* halaman. Proses pengolahan data akan dikerjakan oleh *AJAX* pada sisi *client* dan *REST API* pada sisi *server*. Perbedaan web tradisional dan web yang menggunakan konsep *SPA* dapat dilihat pada gambar 1.

*API* adalah sebuah bahasa dan format pesan yang digunakan oleh program aplikasi untuk berkomunikasi dengan sistem lainnya. *REST API* merupakan sebuah *API* yang dikembangkan menggunakan teknologi *REST*. *REST* sama seperti arsitektur *client/server* web pada umumnya, *request* dan *response* digunakan untuk mentransfer *resources* atau data. Format data yang digunakan oleh *REST* adalah *JSON* (*JavaScript Object Notation*). Setiap link *URI* yang terdapat pada *REST API* dianggap sebagai sebuah *resource* [6]. Kelebihan penggunakan teknologi *REST* untuk pertukaran data dibanding *SOAP* yaitu lebih ringan dan cepat. Kelebihan yang dimiliki *REST* tersebut cocok digunakan dalam penerapan *Single Page Application*.

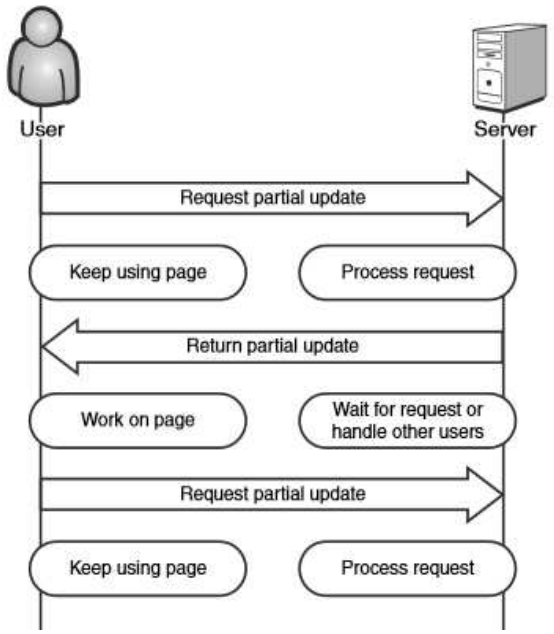
*JavaScript* merupakan bahasa *script* untuk sisi klien pada *browser*. *JavaScript* didesain untuk membuat aplikasi web yang dinamis dan dapat mengintegrasikan data antara *client* dan *server* [7]. Pada gambar 2 merupakan susunan *layer* dari arsitektur web yang *user experience* pada sisi klien. *JavaScript* merupakan layer untuk menangani *behavior* dari suatu web.




Gambar 2. Tiga layer dari web pada sisi klien [8]

*AJAX* merupakan singkatan dari *Asynchronous JavaScript and XML*. *AJAX* merupakan teknologi baru dalam dunia web yang menggunakan teknologi dari *JavaScript* untuk mengirim file *XML* ke halaman web tanpa harus melakukan *reload* halaman web tersebut [9]. *AJAX* menggunakan beragam teknologi web untuk menghasilkan

aplikasi web yang responsif dan membuat *user experience* dari aplikasi web hampir seperti aplikasi desktop [10]. *AJAX* hanya berjalan pada sisi *client* atau di *web browser*, oleh karena itu *AJAX* membutuhkan sebuah *API* untuk pengolahan datanya pada sisi *server*. *REST API* merupakan teknologi yang cocok dikombinasikan dengan *AJAX*. Cara kerja dari teknologi *AJAX* dapat dilihat pada gambar 3.




Gambar 3**.** Model request/response Asynchronous AJAX [11]

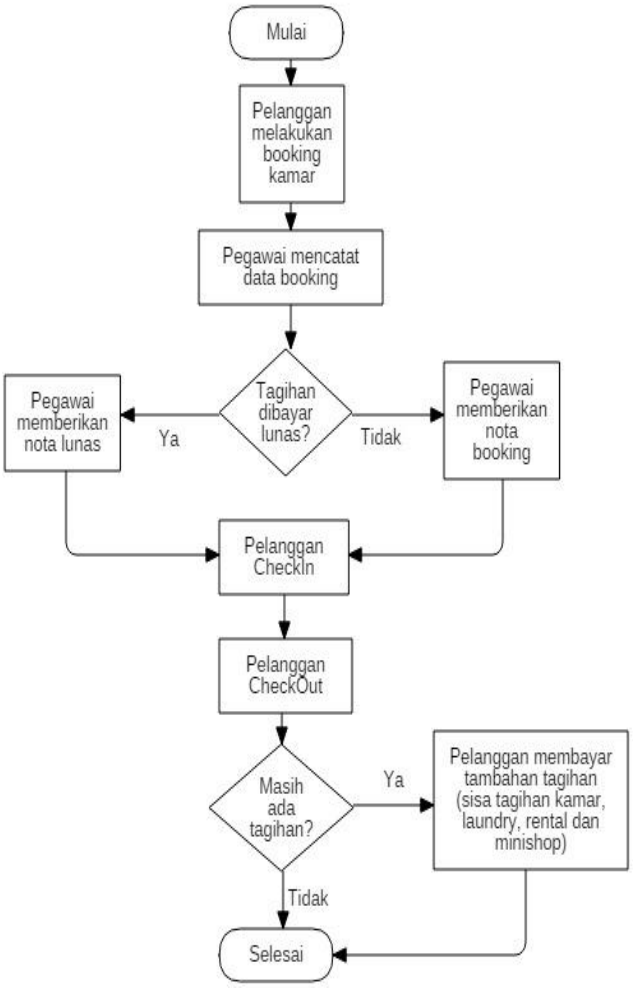
## III. METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN SISTEM

Penelitian yang dilakukan dilakukan melalui tahapan penelitian yang terbagi dalam 5 tahapan, yaitu : 1) Studi literatur, 2) Perancangan dan Implementasi, 3) Analisis pengujian sistem, 4) Penulisan laporan hasil penelitian.

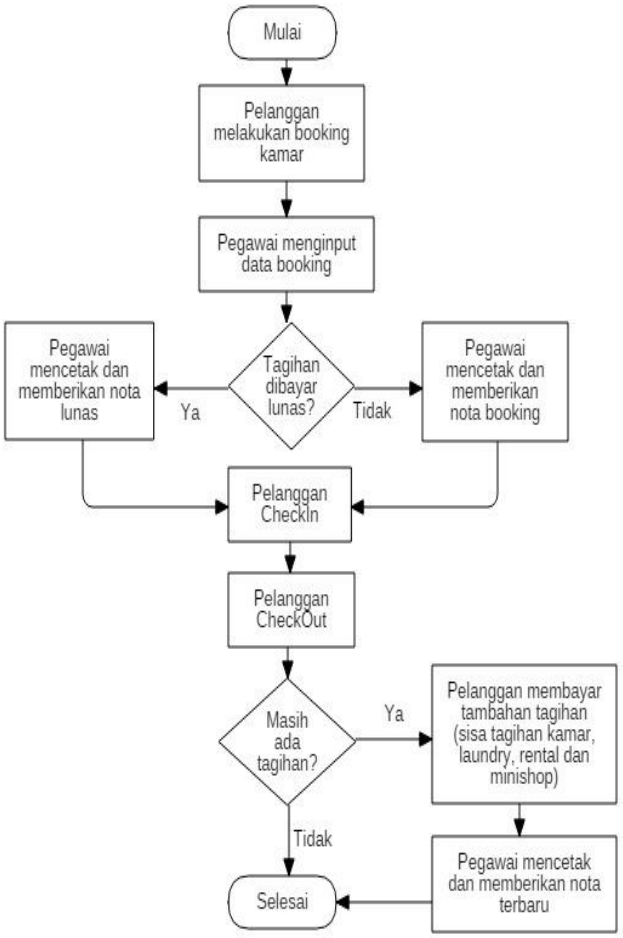

Gambar 4. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian pada Gambar 4 dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. *Tahap pertama* adalah studi literatur. Dalam tahap ini dilakukan kajian pustaka terkait teknologi *SPA* yang akan digunakan dan melakukan review dari penelitian-penelitian yang terkait.
2. *Tahap kedua* adalah perancangan dan implementasi. Dalam tahap ini dilakukan perancangan konsep *SPA* yang nantinya akan diimplementasikan pada sistem Wisma Tamu UKSW. Teknologi *SPA* yang digunakan yaitu *AJAX* pada sisi *client* dan *REST API* pada sisi *server*. Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah Model Prototipe.
3. *Tahap ketiga* adalah analisis pengujian sistem. Dalam tahap ini dilakukan analisis untuk mengukur tingkat efektifitas dan efisiensi penggunaan data dan lama waktu *loading* setiap proses dari sistem Wisma Tamu UKSW yang sudah berbentuk *SPA*.
4. *Tahap keempat* adalah penulisan laporan hasil penelitian. Dalam tahap ini dilakukan dokumentasi proses dari tahap awal sampai tahap akhir dalam bentuk tulisan.




Gambar 5**.** Proses bisnis sebelum menggunakan sistem

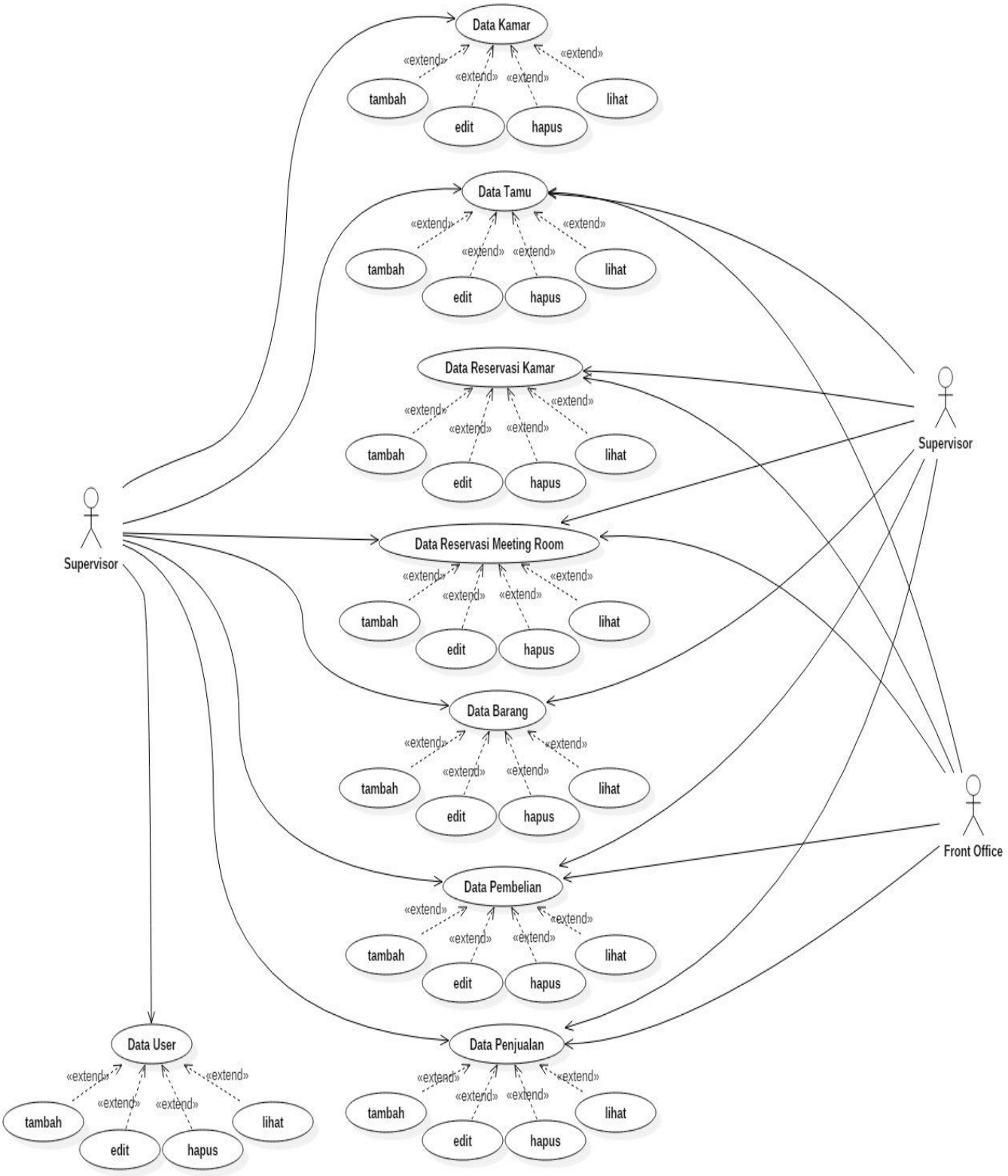



Gambar 6. Proses bisnis setelah menggunakan system

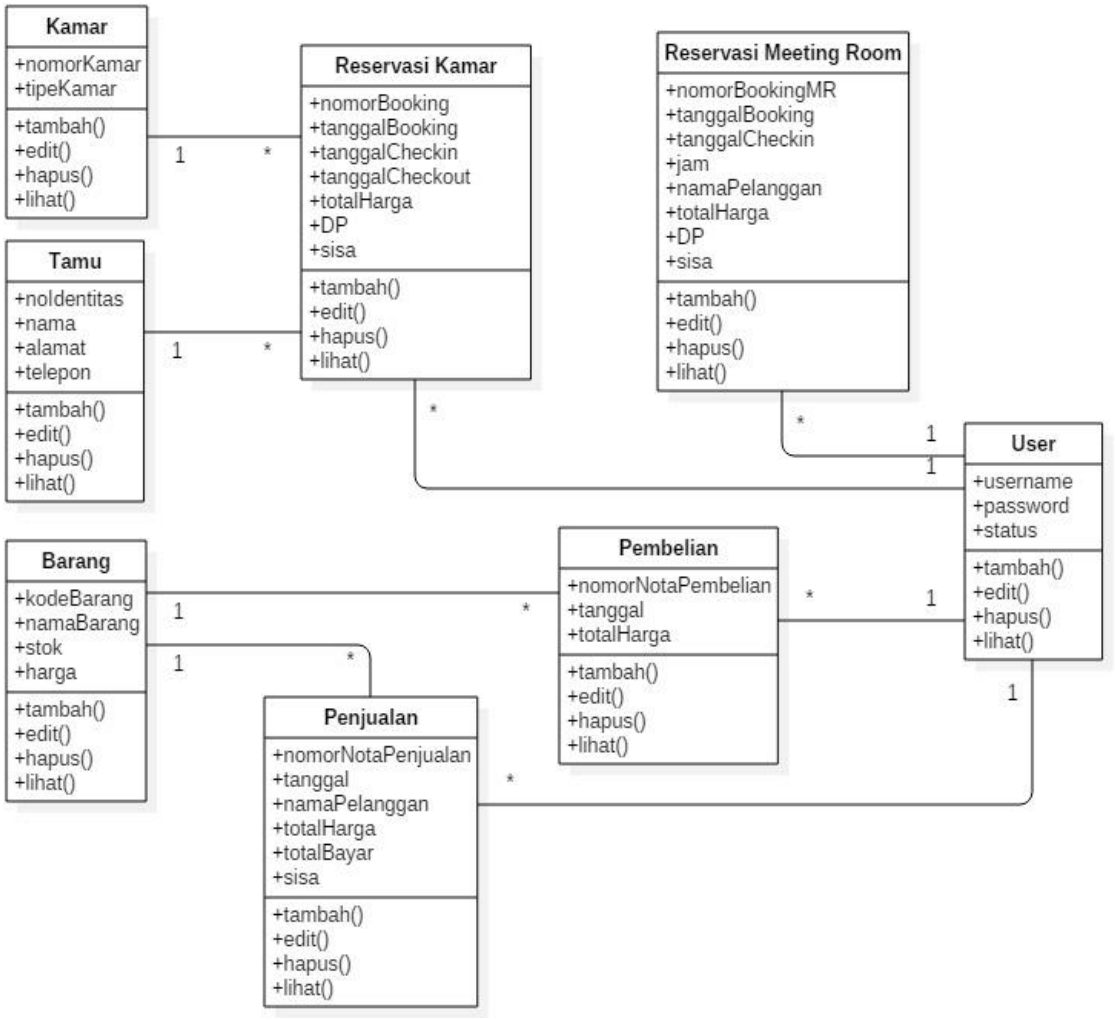
Gambar 5 menunjukkan proses bisnis lama yang terjadi di Wisma Tamu UKSW sebelum menggunakan sistem. Gambar 6 menunjukkan proses bisnis baru yang terjadi di Wisma Tamu UKSW setelah menggunakan sistem. Dapat dilihat perbedaan antara kedua proses bisnis tersebut yaitu saat pelanggan melakukan booking pegawai harus menginput data ke dalam sistem. Saat pelanggan *checkout,* pegawai dapat mencetak ulang nota terbaru jika terdapat tambahan tagihan didalamnya.

Sistem Wisma Tamu UKSW merupakan sistem yang dibangun menggunakan teknologi web. Bahasa pemrograman menggunakan *PHP* dan *database* menggunakan *MySQL*. Arsitektur sistem ini masih berbentuk web tradisional karena setiap proses seperti input, edit, hapus, dan cari mengharuskan sistem untuk berpindah ke halaman yang baru. Hal ini menyebabkan borosnya penggunaan *bandwith* saat proses *request* dan *response* data dari web *server*.

Pada gambar 7 merupakan desain *use case* sistem Wisma Tamu UKSW. Terdapat 3 aktor dalam sistem ini yaitu *admin*, *supervisor* dan *front office*. Ketiga aktor tersebut memiliki hak akses yang berbeda-beda untuk setiap fungsi yang ada dalam sistem. *Admin* merupakan pengguna yang dapat mengakses semua fungsi dalam sistem, pengguna ini hanya dimiliki oleh pihak PT.SMS. *Supervisor* merupakan pengguna untuk seorang *supervisor* wisma tamu yang ditunjuk oleh PT.SMS, pengguna ini memiliki akses yang terbatas seperti pada gambar 7. *Front Office* merupakan pengguna untuk karyawan yang ditempatkan di *lobby* wisma, tugas pengguna ini hanya menginput data tamu, reservasi kamar (booking, checkin, checkout), reservasi meeting room, pembelian dan penjualan barang.



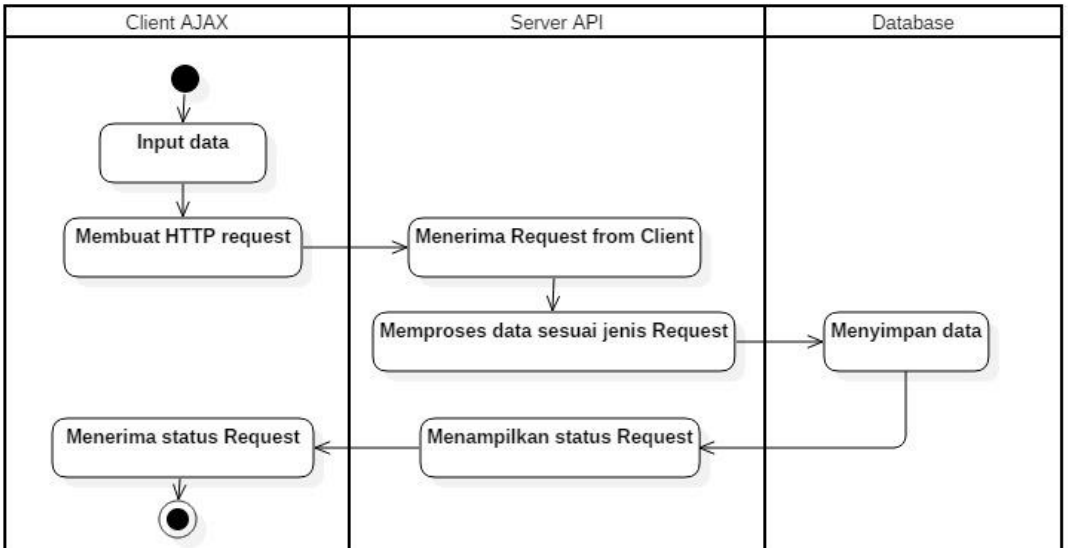

Gambar 7. *Use Case* Sistem Wisma Tamu UKSW



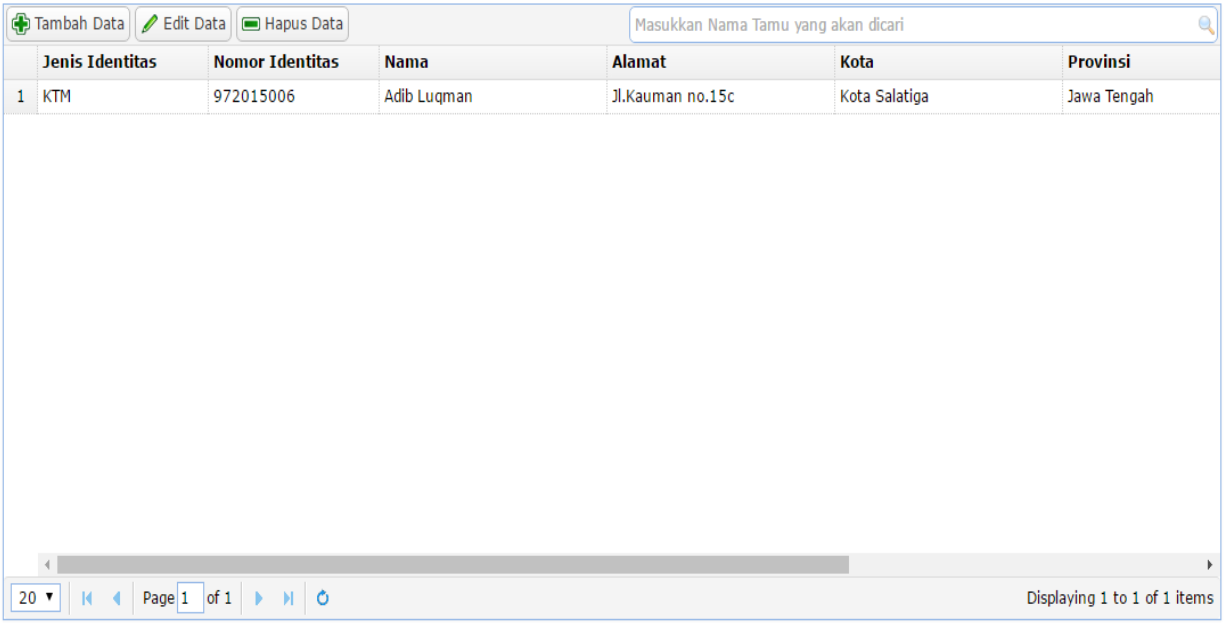

Gambar 8. *Class Diagram* Sistem Wisma Tamu UKSW

Pada gambar 8 merupakan desain *class diagram* sistem Wisma Tamu UKSW. Terdapat 8 entitas yang masing-masing memiliki fungsi tambah, edit, hapus dan lihat. Setiap entitas saling berkaitan, seperti entitas Kamar dengan entitas Reservasi Kamar atau entitas Barang dengan entitas Penjualan.

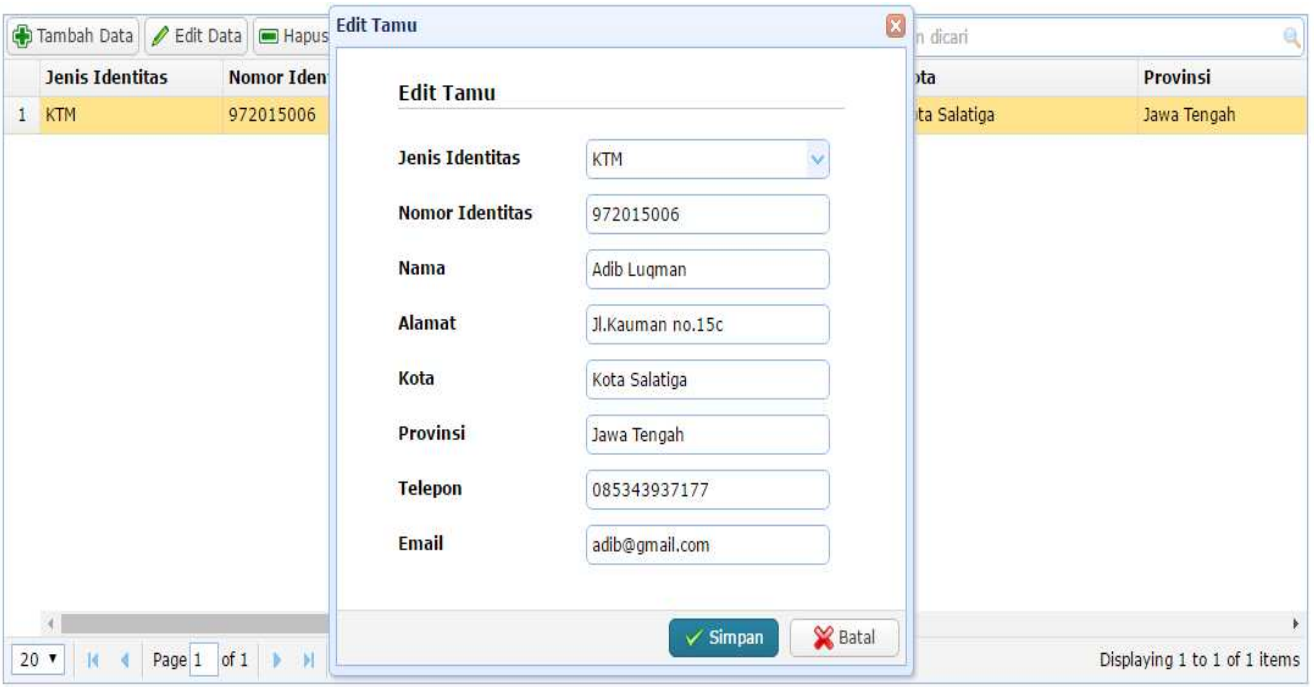
Pada gambar 9 merupakan desain *activity diagram* proses request data dari *AJAX* (client) ke *REST API* (*server*). Proses ini digunakan oleh semua fungsi di sistem Wisma Tamu UKSW. Proses dimulai saat *client* membuat *HTTP Request* dan mengirimnya ke *REST API*. *Server* kemudian memproses *request* tersebut dan menyimpan datanya ke database, kemudian menampilkan status dari *request* dalam format *JSON*. *Client* kemudian menangkap status dari *request* tersebut agar dapat mengetahui apakah prosesnya berhasil atau gagal.




Gambar 9. *Activity Diagram* Sistem Wisma Tamu UKSW




Gambar 10. Komponen *Datagrid framework* jEasyUI




Gambar 11. Komponen *Dialog framework jEasyUI*

Implementasi *SPA* pada sistem Wisma Tamu UKSW menggunakan teknologi yang sudah lama ada tetapi masih sangat populer digunakan sampai saat ini, *AJAX* dan *REST API*. Teknologi *AJAX* digunakan pada sisi *client* dalam hal ini browser yang digunakan oleh pengguna. Agar mempermudah dan mempercepat proses pengembangan *interface* dan fungsi *CRUD SPA*, maka digunakan *framework javascript* yaitu *jQuery EasyUI* sering disingkat *jEasyUI*. *Framework* ini telah menyediakan semua kebutuhan untuk mengembangkan sistem *SPA* baik itu dari komponen *interface* maupun fungsi *CRUD SPA*.

Dalam proses *view data* atau menampilkan data digunakan komponen *datagrid,* seperti terlihat pada gambar 10. Selain menampilkan data, komponen ini juga telah mendukung fungsi *paging* atau *pagination* dimana sistem menampilkan data per blok baris (jumlah baris data tergantung dari konfigurasi) agar proses loading data tidak terlalu berat.

Proses tambah (*create*), edit (*update*) dan hapus (*delete*) data menggunakan komponen *dialog*, seperti terlihat pada gambar 11. *Dialog* digunakan untuk menempatkan komponen-komponen inputan dalam proses tambah dan edit seperti *textbox, combobox, button,* dan lain sebagainya. *Dialog* tampil ke pengguna saat fungsi yang terkait memanggilnya, seperti fungsi edit akan menampilkan *dialog* edit. Saat *dialog* dipanggil atau muncul, sistem tetap berada di halaman yang sama. Hal ini membuat sistem tidak harus berpindah halaman lagi.

Pada sisi *server*, digunakan teknologi *REST API* sebagai layanan (*services*) penerima dan penyedia data untuk setiap *request* dari *AJAX* (*client*). Pada penelitian ini *REST API* dibangun menggunakan bahasa pemrograman *PHP*. *AJAX* berkomunikasi dengan *REST API* melalui proses *request,* setiap *request AJAX* memiliki *HTTP Method* yang menandakan jenis fungsi *CRUD* yang dikirim.

TABEL I
JENIS *HTTP METHOD AJAX* DAN *REST API*

| **Fungsi** | ***HTTP Method*** | |
|---|---|---|
| | ***AJAX*** | ***REST API*** |
| Tambah | *POST* | *POST* |
| Edit | *PUT* | *PUT* |
| Hapus | *DELETE* | *DELETE* |
| Cari / Lihat | *GET* | *GET* |

Pada tabel I menunjukkan jenis fungsi berserta *HTTP Method* yang digunakan di *AJAX* (klien) dan *REST API* (server). Pada umumnya jenis method antara klien dan server sama saja, seperti fungsi tambah akan menggunakan method *POST*. Standar dari jenis *method* ini telah diatur oleh *World Wide Web Consurtium (W3C).*

```
{
  "total": "3",
  -"rows": [Array[3]
    -0: {
        "idTipeKamar": "3",
        "kodeTipeKamar": "DXL",
        "tipeKamar": "Deluxe",
        "hargaKamar": "205000"
      },
    -1: {
        "idTipeKamar": "1",
        "kodeTipeKamar": "ECO",
        "tipeKamar": "Economy",
        "hargaKamar": "140000"
      },
    -2: {
        "idTipeKamar": "2",
        "kodeTipeKamar": "SPR",
        "tipeKamar": "Superior",
        "hargaKamar": "165000"
      }
  ],
}
```


Gambar 12 Salah satu fungsi menampilkan data (*Method GET*) pada *REST API*

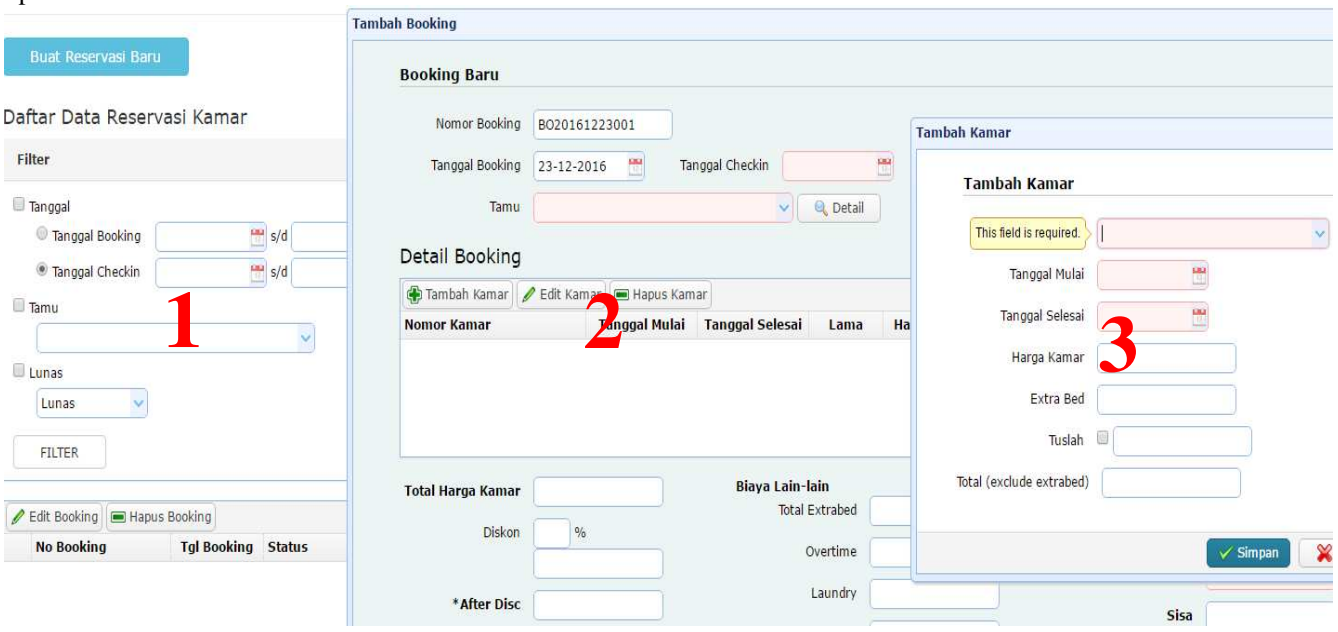
*REST API* menggunakan format *JSON* sebagai format pertukaran datanya. Format ini sangat cocok dikombinasikan dengan *AJAX*. Pada gambar 12 menunjukkan salah satu contoh *response* berformat *JSON*, fungsi ini merupakan fungsi untuk menampilkan data daftar tipe kamar di Wisma Tamu UKSW.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem yang dirancang telah mengikuti arsitektur Single Page Application. Sebagian besar fungsi yang terdapat dalam sistem lama telah dikembangkan menjadi sistem yang menggunakan konsep *SPA*. Salah satu fungsi yang paling sering digunakan adalah reservasi kamar.

Gambar 13 menunjukkan proses reservasi kamar yang telah menggunakan konsep *SPA*. Terlihat beberapa *dialog* saling tumpang tindih dalam 1 halaman web dan *dialog* tersebut saling terkait. Prosesnya dimulai saat melakukan reservasi di *dialog* 1 maka akan memanggil *dialog* 2, kemudian saat menambah kamar di *dialog 2* maka akan memanggil *dialog 3*. Selain fungsi ini, masih banyak fungsi lain yang juga telah dikembangkan menggunakan konsep *SPA*. Fungsi yang telah dikembangkan menggunakan konsep *SPA* kemudian dianalisa untuk mengukur tingkat efektifitas dan efisiensi penggunaan data (*bandwith*) dan lama waktu *loading* setiap prosesnya. Hasil analisa yang bisa dikatakan efektif dan efisien bila dapat mengurangi > 60% penggunaan *bandwidth* [12].

Tabel II merupakan daftar fungsi yang telah menggunakan konsep *SPA*. Pada tabel tersebut dipaparkan *Size of page*, yang menunjukkan berat setiap halaman saat dibuka pertama kali dalam satuan *kilobytes*. Juga dipaparkan *Loading time* dalam satuan *milisecond*, yang menunjukkan lama waktu setiap halaman saat dibuka pertama kali. Jika dianalisa nilai-nilai tersebut masih dikategorikan ringan, ini terlihat dari ukuran beratnya yang tidak sampai 1024 *kilobytes* (1 *megabytes*) dan lama waktu *loading* rata-rata masih dibawah 1000 *milisecond* (1 detik).




Gambar 13 Desain sistem menggunakan *SPA*

TABEL II
DAFTAR FUNGSI YANG TELAH MENGGUNAKAN KONSEP *SPA*

| Fungsi | *Size of page (kilobytes)* | *Loading time (millisecond)* |
|---|---|---|
| **Reservasi kamar** | | |
| Data tipe kamar | 768 *kb* | 535 *ms* |
| Data kamar | 773 *kb* | 704 *ms* |
| Data tamu | 756 *kb* | 632 *ms* |
| Data reservasi | 805 *kb* | 1016 *ms* |
| Cek status kamar | 746 *kb* | 522 *ms* |
| **Reservasi meeting room** | | |
| Data reservasi | 801 *kb* | 919 *ms* |
| **Mini shop** | | |
| Data barang | 768 *kb* | 809 *ms* |
| Data pembelian | 789 *kb* | 975 *ms* |
| Data penjualan | 795 *kb* | 902 *ms* |
| **User** | | |
| Data user | 758 *kb* | 670 *ms* |
| Data user log | 751 *kb* | 613 *ms* |

Tabel III menunjukkan daftar fungsi beserta jumlah penggunaan data dalam satuan *bytes*, jumlah yang dimaksud disini adalah jumlah data yang diterima oleh *AJAX* dari *REST API*. Rata-rata ukuran data untuk proses *create* (tambah) hampir sama untuk setiap fungsi yaitu 449 *bytes* karena bentuk *response* untuk proses ini hanya berupa teks ***success***, kecuali untuk proses reservasi, cek kamar dan penjualan bentuk *response*nya berbeda. Untuk proses *update* dan *delete* kasusnya hampir sama dengan proses *create*. Untuk proses *read*, setiap fungsi pasti akan berbeda ukurannya karena nilainya tergantung pada jumlah data yang ada di dalam tabel.

TABEL III
PENGGUNAAN DATA PROSES *REQUEST* DAN *RESPONSE SPA*

| Fungsi | Penggunaan Data (*bytes*) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ***Create*** | ***Read*** | ***Update*** | ***Delete*** |
| **Reservasi kamar** | | | | |
| Data tipe kamar | 449 *bytes* | 836 *bytes* | 449 *bytes* | 571 *bytes* |
| Data kamar | 449 *bytes* | 3900 *bytes* | 449 *bytes* | 571 *bytes* |
| Data tamu | 449 *bytes* | 940 *bytes* | 449 *bytes* | 571 *bytes* |
| Data reservasi | 569 *bytes* | 2100 *bytes* | 571 *bytes* | 571 *bytes* |
| Cek status kamar | 817 *bytes* | - | - | - |
| **Reservasi meeting room** | | | | |
| Data reservasi | 801 *bytes* | 891 *bytes* | 573 *bytes* | 570 *bytes* |
| **Mini shop** | | | | |
| Data barang | 449 *bytes* | 1123 *bytes* | 449 *bytes* | 571 *bytes* |
| Data pembelian | 449 *bytes* | 1700 *bytes* | 449 *bytes* | 571 *bytes* |
| Data penjualan | 575 *bytes* | 1800 *bytes* | 577 *bytes* | 571 *bytes* |
| **User** | | | | |
| Data user | 449 *bytes* | 1200 *bytes* | 571 *bytes* | 571 *bytes* |
| Data user log | - | 1230 *bytes* | - | - |
| **Rata-rata** | 546 *ms* | 1572 *ms* | 504 *ms* | 571 *ms* |

Tabel IV menunjukkan daftar fungsi beserta lama waktu proses *request* dan *response* dari *AJAX* ke *REST API*. Setiap fungsi memiliki lama waktu yang bervariasi karena masing-masing memiliki alur program yang berbeda-beda. Lama waktu juga bisa dipengaruhi oleh ukuran data yang di kirim (tabel III). Lama waktu yang dipaparkan dalam daftar tersebut masih dikategorikan sangat cepat, rata-rata masih dibawah 200 *milisecond* (0,2 detik).

TABEL IV
LAMA WAKTU *LOADING* PROSES *REQUEST* DAN *RESPONSE SPA*

| Fungsi | Penggunaan Data (*bytes*) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ***Create*** | ***Read*** | ***Update*** | ***Delete*** |
| **Reservasi kamar** | | | | |
| Data tipe kamar | 210 *ms* | 71 *ms* | 79 *ms* | 206 *ms* |
| Data kamar | 88 *ms* | 67 *ms* | 94 *ms* | 212 *ms* |
| Data tamu | 200 *ms* | 73 *ms* | 97 *ms* | 229 *ms* |
| Data reservasi | 302 *ms* | 190 *ms* | 212 *ms* | 210 *ms* |
| Cek status kamar | 187 *ms* | - | - | - |
| **Reservasi meeting room** | | | | |
| Data reservasi | 229 *ms* | 72 *ms* | 85 *ms* | 216 *ms* |
| **Mini shop** | | | | |
| Data barang | 95 *ms* | 73 *ms* | 97 *ms* | 210 *ms* |
| Data pembelian | 210 *ms* | 102 *ms* | 201 *ms* | 256 *ms* |
| Data penjualan | 243 *ms* | 109 *ms* | 250 *ms* | 270 *ms* |
| **User** | | | | |
| Data user | 218 *ms* | 158 *ms* | 202 *ms* | 221 *ms* |
| Data user log | - | 168 *ms* | - | - |
| **Rata-Rata** | 198 *ms* | 108 *ms* | 146 *ms* | 225 *ms* |

Berdasarkan hasil analisa diatas, saat pertama kali membuka suatu halaman (fungsi), proses *loading* komponen dan *library* pendukung masih relatif ringan dan tidak memakan waktu yang lama, proses ini juga hanya dilakukan sekali per halaman (tabel II). Setelah itu, untuk proses *CRUD* data akan memanfaatkan *AJAX* dan dapat dilihat bahwa penggunaan data relatif sangat ringan (tabel III). Sedangkan untuk lama waktu *loading* juga relatif sangat cepat (tabel IV). Hal ini membuat aplikasi berjalan tidak terlalu berat saat melakukan proses *CRUD* data. Jika dibandingkan dengan sistem sebelumnya, sistem baru ini menggunakan *bandwidth* 70% lebih efektif.

Evaluasi sistem dilakukan dengan cara melakukan *software testing,* terdapat 2 jenis pengujiannya yaitu *alpha testing* dan *beta testing*. *Alpha testing* adalah pengujian yang dilakukan oleh *tester* dari pihak *developer*. *Beta testing* adalah pengujian yang dilakukan oleh *end user* tanpa didampingi *developer*. Pengujian dilakukan dengan cara mengecek semua fungsionalitas sistem apakah sudah berjalan sesuai yang diharapkan atau tidak. Untuk pengujian *beta testing*, *user* yang dilibatkan sebanyak 3 orang dari pihak Wisma Tamu UKSW (2 *front office* dan 1 *supervisor*).

TABEL V
HASIL PENGUJIAN *ALPHA TESTING*

| Fungsi | Hasil | Status Uji |
|---|---|---|
| **Reservasi kamar** | | |
| Data tipe kamar | Data tipe kamar terinput | Valid |
| Data kamar | Data kamar terinput | Valid |
| Data tamu | Data tamu terinput | Valid |
| Data reservasi | Data reservasi terinput | Valid |
| Cetak nota | Nota tercetak | Valid |
| Cek status kamar | Status kamar ditampilkan | Valid |
| **Reservasi meeting room** | | |
| Data reservasi | Data reservasi terinput | Valid |
| Cetak nota | Nota tercetak | Valid |
| **Mini shop** | | |
| Data barang | Data barang terinput | Valid |
| Data pembelian | Data pembelian terinput | Valid |
| Data penjualan | Data penjualan terinput | Valid |
| Cetak nota | Nota tercetak | |
| **User** | | |
| Data user | Data user terinput | Valid |
| Data user log | Log user terekam | Valid |

TABEL VI
HASIL PENGUJIAN *BETA TESTING*

| Fungsi | Hasil | Status Uji |
|---|---|---|
| **Reservasi kamar** | | |
| Data tipe kamar | Data tipe kamar terinput | Valid |
| Data kamar | Data kamar terinput | Valid |
| Data tamu | Data tamu terinput | Valid |
| Data reservasi | Data reservasi terinput | Valid |
| Cetak nota | Nota kadang tidak bisa tercetak (permasalahan terletak pada versi browser yang digunakan). | Belum Valid |
| Cek status kamar | Status kamar ditampilkan | Valid |
| **Reservasi meeting room** | | |
| Data reservasi | Data reservasi terinput | Valid |
| Cetak nota | Nota kadang tidak bisa tercetak (permasalahan terletak pada versi browser yang digunakan). | Belum Valid |
| **Mini shop** | | |
| Data barang | Data barang terinput | Valid |
| Data pembelian | Data pembelian terinput | Valid |
| Data penjualan | Data penjualan terinput | Valid |
| Cetak nota | Nota kadang tidak bisa tercetak (permasalahan terletak pada versi browser yang digunakan). | Belum Valid |
| **User** | | |
| Data user | Data user terinput | Valid |
| Data user log | Log user terekam | Valid |

Hasil pengujian *alpha* (Tabel V) dan pengujian *beta* (Tabel VI) menunjukkan keseluruhan sistem sudah berjalan dengan baik, walaupun pada pengujian *beta* yang dilakukan oleh pihak *end user* terdapat fitur yang tidak dapat berjalan, seperti fungsi cetak nota. Kesalahan tersebut dikarenakan pengguna masih menggunakan versi *browser* yang lama.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sistem Wisma Tamu UKSW dapat mengimplementasikan konsep *SPA* untuk mengatasi permasalahan yang sebelumnya telah diidentifikasi. Tingkat efektifitas dan efisiensi penggunaan data dan lama waktu *loading* setiap proses telah dihitung dan dianalisa. Hasilnya menunjukkan setiap proses *SPA* masih relatif ringan dan cepat diakses, bisa dilihat pada tabel di pembahasan sebelumnya. Teknologi dari *SPA* juga membuat aplikasi lebih interaktif digunakan oleh pengguna terutama saat proses input dan edit. Saran dari hasil penelitian ini adalah meningkatkan keamanan dari sisi *server* terutama pada *REST API,* agar sistem lebih aman dari pihak yang tidak bertanggung jawab.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] R. Saxena, "Single Page Application using AngularJS, Web API and MVC 5." [Online]. Available: http://www.c-sharpcorner.com/uploadfile/rahul4_saxena/single-page-application-spa-using-angularjs-web-api-and-m/. [Accessed: 20-Jan-2017].

[2] M. Jadhav, S. Balkrishna, and A. Deshmukh, "Single Page Application using AngularJS," *Int. J. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 6, no. 3, pp. 2876–2879, 2015.

[3] S. Khanna and M. Mistry, "Impact of AJAX in Web Applications," *Int. J. Adv. Eng. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 144–145, 2012.

[4] Sachdeva, Ravi Kumar, and S. Singh, "Use of AJAX to Improve Usability of Online Information Systems," *Glob. J. Comput. Sci. Technol. Softw. Data Eng.*, vol. 13, no. 8, 2013.

[5] F. Monteiro, *Learning Single-page Web Application Development*. Brimingham: Packt Publishing, 2014.

[6] L. Richardson and S. Ruby, *RESTful Web Services*. Sebastopol: O'Reilly Media, 2007.

[7] C. Easttom, *Advanced JavaScript*, 3rd ed. Texas: Wordware Publishing, Inc., 2008.

[8] K. Yank and C. Adams, *Simply JavaScript*, 1st ed. Sitepoint, 2007.

[9] C. Schmitt and K. Lawver, *Adapting to Web Standars : CSS and Ajax for Big Sites*. Berkeley: New Riders, 2008.

[10] T. A. Powerll, *The Complete Reference AJAX*. Mc Graw Hill Osborne, 2008.

[11] B. Hoffman and B. Sullivan, *Ajax Security*. Boston: Addison-Wesley, 2007.

[12] C. L. Merrill, "Performance Impacts of AJAX Development," 2006. [Online]. Available: http://www.webperformance.com/library/reports/ajax-bandwidth-testing/. [Accessed: 04-Mar-2017].