

## Sistem Informasi Geografis Jalur Transportasi Angkutan Umum Berbasis Web: Studi Kasus Terminal Mardika Kota Ambon

T Rahmawati<sup>1</sup>, T J Pattiasina<sup>2</sup>, M S Syaranamual<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Institut Informatika Indonesia

E-mail: tita@ikado.ac.id<sup>1</sup>, temmy@ikado.ac.id\*<sup>2</sup>, akelsyaranamual94@gmail.com<sup>3</sup>

**Abstrak.** Transportasi Angkutan Umum di Kota Ambon sangat membantu menunjang kegiatan masyarakat sehari-hari, namun impelementasinya masih kurangnya sistem informasi yang dapat memfasilitasi penumpang agar penumpang tidak kesulitan dalam mendapatkan informasi terkait rute perjalanan yang akan dituju selama berpergian di Kota Ambon dengan mudah. Oleh karena itu dalam penelitian ini penulis mengembangkan sistem informasi jalur transportasi Kota Ambon berbasis *website* yang dapat membantu pihak terminal Mardika dalam mengelola data angkutan umum dan rute jalur transportasi angkutan umum di terminal Mardika Kota Ambon. Dalam pembuatan sistem ini menggunakan metode pengembangan lunak *throw-away prototyping*, untuk pengujian sistem ini menggunakan metode *black box testing*. yang dilakukan pihak terminal Mardika, dilengkapi dengan pengujian *user acceptance testing* dengan memberikan kuesioner kepada pihak terminal Mardika dan penumpang didapatkan hasil bahwa sistem informasi geografis jalur transportasi angkutan umum di terminal Mardika Kota Ambon berbasis *website* ini dapat memberikan informasi berupa tarif, jadwal, dan rute angkutan umum kepada penumpang dan dapat membantu pihak terminal untuk mengelola rute angkutan umum yang aktif di Kota Ambon. Dengan dirancangnya sistem informasi geografis ini dapat membantu para penumpang dalam hal akses informasi rute perjalanan dan tarif angkutan umum serta informasi terkait angkutan umum yang tersedia di terminal Mardika

**Kata kunci:** Sistem Informasi Geografis, angkutan umum, Terminal Mardika, *Throw-Away Prototyping*, *User Acceptance Testing*

**Abstract.** *Public transportation in Ambon city is very helpful in supporting people's daily activities. So, in this final project, the author develops an information system for Ambon city transportation routes, a website that can helping Mardika terminal workers to managing public transportation data and routes of public transportation at the Mardika terminal in Ambon city and for people in the city of Ambon can get information about public transportation routes, especially at the Mardika terminal, in Ambon city. This system using the throw-away prototyping software development method, and also this system using the black box testing method, this method tested by Mardika terminal workers, and then proceed with user acceptance testing. by providing an inquiry form to terminal workers and passengers. And the result is that this system can provide information in the form of public transport prices, schedules, and public transport routes, this system, it can help passengers and can assist Mardika terminal workers in managing active public transportation routes in Ambon City.*

**Keywords:** *Geographic Information System, public transportation, Terminal Mardika, Throw-Away Prototyping, User Acceptance Testing*

## 1. Pendahuluan

Ambon adalah salah satu ibukota Provinsi Maluku yang berada di sebelah timur Indonesia yang terus berkembang, Kota Ambon pada tahun 2019, memiliki luas daratan 359,45 km<sup>2</sup> dan didiami oleh lebih dari 384 ribu jiwa. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Maluku[1], dari tahun ke tahun pertumbuhan penduduk di kota ini akan terus meningkat seiring berjalannya waktu. Untuk itu akses transportasi darat menjadi salah satu kebutuhan dari masyarakat yang tinggal di Kota Ambon.

Terminal Mardika adalah salah satu terminal yang menjadi pusat angkutan umum yang ada di Kota Ambon. Angkutan umum yang selalu beroperasi di Terminal Mardika adalah angkutan kota (Angkot) atau yang biasa disebut masyarakat dengan “Oto”, yaitu salah satu moda transportasi darat yang sering dipakai masyarakat guna menunjang aktivitas kegiatan mereka sehari-hari. Secara umum Terminal Mardika terbagi menjadi 2 terminal, yaitu Terminal A, yang berfungsi untuk melayani rute dari terminal Mardika ke beberapa lokasi tujuan seperti Karpan, Ahuru, Airsalobar, Kudamati, Gn. Nona, Batu Gajah, Batu Meja, Talake, Mangga Dua, Belakang Soya, Bentas, Tm. Makmur, Latuhalat, dan Amahusu, serta Terminal B yang melayani rute dari terminal Mardika menuju ke daerah tujuan seperti Tantai, Galala, Halong, Passo, Suli, Poka, Larier, Liang, dan Hatiwe. Lokasi terminal yang strategis dan berada di pusat Kota Ambon membuat terminal ini menjadi tempat rujukan bagi masyarakat Kota Ambon, khususnya bagi mereka yang lebih memilih untuk menggunakan moda angkutan umum dibandingkan dengan kendaraan pribadi. Beberapa masyarakat memulai aktivitas mereka di pagi hari melalui terminal ini, antara lain untuk pergi ke kantor, sekolah, kampus, hingga kembali ke rumah mereka menjelang sore hingga malam hari.

Dengan perkembangan teknologi dan informasi saat ini, pemerintah Kota Ambon berkeinginan untuk mengembangkan sistem informasi pada Terminal Mardika dengan tujuan sebagai bentuk layanan informasi mengenai jalur transportasi angkutan umum di Kota Ambon. Sistem informasi ini diharapkan dapat membantu masyarakat Kota Ambon, baik masyarakat asli maupun pendatang, untuk memperoleh informasi terkait rute dan angkutan umum kepada setiap penumpang. Solusi yang ditawarkan adalah membangun *Geographic Information System (GIS)*.

*Geographic information system (GIS)* merupakan sistem yang bermanfaat untuk mengumpulkan, menyimpan, mengembalikan data yang diinginkan, dan penayangan data keruangan berdasarkan fenomena dunia yang nyata [2]. SIG sendiri memiliki kapabilitas untuk menghubungkan berbagai data yang berasal dari suatu titik tertentu di bumi, kemudian menggabungkannya serta dianalisis, dan pada akhirnya hasil yang diperoleh akan dipetakan. Data yang diolah pada SIG sendiri dalam format data spasial yakni sebuah data yang berorientasi geografis dan merupakan lokasi yang memiliki sistem koordinat tertentu, sebagai dasar referensinya. Data spasial merupakan salah satu item dari informasi yang digunakan untuk menentukan posisi dari identifikasi suatu elemen di permukaan bumi, di bawah permukaan bumi, perairan, kelautan dan bawah atmosfer. Dengan demikian, aplikasi SIG dapat memberikan informasi berupa lokasi, kondisi, trend, pola hingga pemodelan. Kemampuan inilah yang membedakan SIG dari sistem informasi lainnya.

Dalam data spasial terdapat dua model yaitu model data *raster* dan model data *vector* [3]. Model data *raster* merupakan data yang menyimpan informasi yang disusun ke dalam bentuk kumpulan piksel atau matriks. Setiap piksel memiliki komponen berupa nilai, atribut dan koordinat tersendiri. Ukuran piksel atau resolusi akan mempengaruhi tingkat akurasi dari model ini. Model data *raster* biasanya digunakan untuk merepresentasikan berupa data spasial seperti misalnya jarak, keadaan tanah dan keadaan geografis lainnya. Sedangkan model data *vector* merupakan model yang menggambarkan objek atau data ke dalam bentuk koordinat. Model ini berbasis pada titik (*points*) dengan nilai koordinat (x, y) untuk membangun obyek spasialnya berupa titik-titik, garis-garis atau kurva, atau poligon beserta atribut-atributnya.

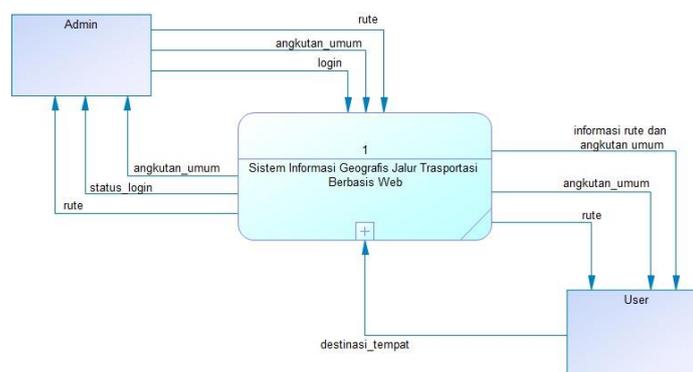
Sistem informasi geografis jalur transportasi angkutan umum berbasis *web* ini akan dikembangkan menggunakan metode pengembangan perangkat lunak *throw-away prototyping*, dengan tujuan untuk mendapatkan desain sistem yang memenuhi kebutuhan pengguna akhir secara optimal. Kemudian, dilakukan proses uji coba dengan menggunakan metode uji coba *user acceptance test (UAT)* sebagai bukti bahwa *website* sistem informasi geografis yang dihasilkan dapat diterima dan telah memenuhi kebutuhan dari penggunanya. Pada akhirnya, melalui sistem informasi geografis ini diharapkan dapat membantu setiap penumpang angkutan umum di Terminal Mardika Kota Ambon guna memperoleh informasi mengenai rute angkutan kota, serta untuk mengetahui tarif setiap angkutan kota berdasarkan destinasi tempat yang akan dituju.

## 2. Metode

Sebelum masuk dalam tahap implementasi dari sistem ini, perlu dilakukan tahapan analisis dan desain sistem yang bertujuan untuk memberikan gambaran alur kerja sistem serta menghasilkan desain *prototype* untuk ditunjukkan kepada pengguna.

### 2.1. Data Flow Diagram Website GIS Jalur Transportasi Angkutan Umum di Kota Ambon

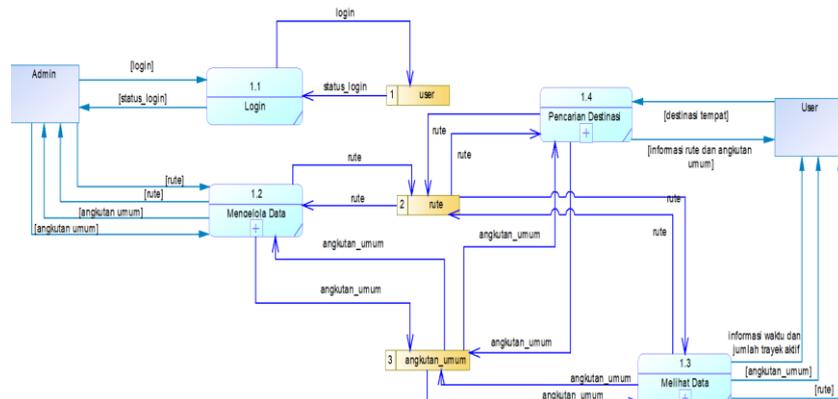
Diagram alir informasi (DFD), mempunyai peran utama untuk menggambarkan sistem operasional, memperlihatkan kegunaan sistem, serta informasi yang dimanipulasi sistem. DFD sendiri, menurut Hamidin DFD dapat membagikan sistem secara merata, lengkap dengan ruang lingkup sistem serta ikatan ke sistem yang lain serta membagikan tampilan komponen-komponen sistem secara lebih rinci [11]. Dalam desain *website* SIG jalur transportasi angkutan umum ini dibuat diagram konteks (*context diagram*) yang memberikan gambaran utama dari data yang mengalir dari dan menuju ke dalam sistem, seperti yang terlihat pada Gambar 2 berikut:



**Gambar 2.** Context Diagram Website GIS

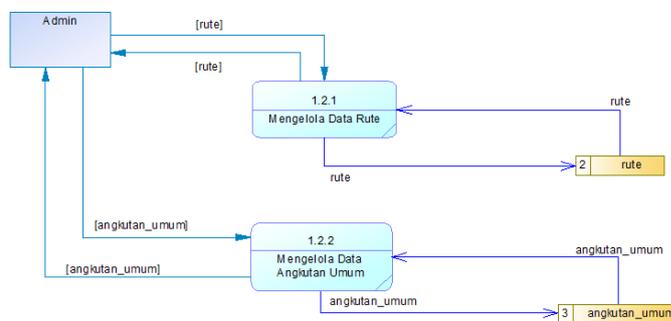
Pada diagram konteks di atas, terdapat dua entitas yang akan berhubungan dengan sistem yaitu admin dan *user*. Admin yang dimaksud dalam sistem ini adalah kepala terminal dan *user* adalah penumpang. Admin akan mengelola informasi angkutan umum dan rute lalu *user* dalam hal ini penumpang akan melihat informasi tersebut di dalam sistem.

Kemudian dari diagram konteks dilanjutkan proses dekomposisi dari proses utama yang terdapat pada diagram konteks tersebut ke dalam bentuk *data flow diagram* (DFD) level 1 dan 2, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 di bawah ini:

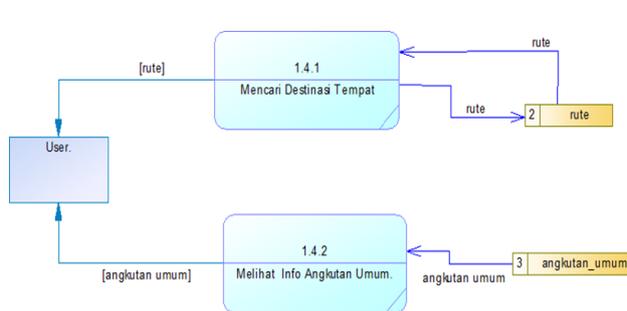


Gambar 3. DFD Level 1 Website GIS

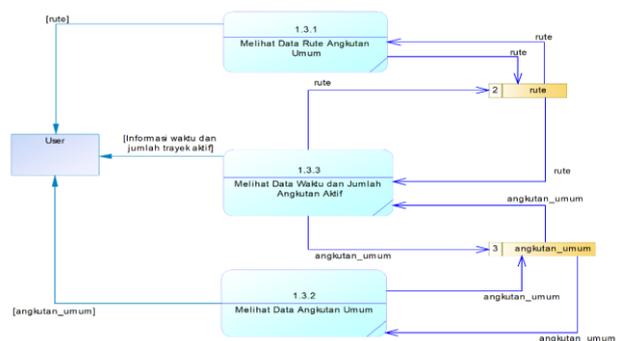
Pada DFD level 1 di atas dapat dilihat bahwa proses utama telah dipecah menjadi 4 sub proses, yaitu proses *login*, proses mengelola data, proses pencarian destinasi dan proses melihat data. Untuk selanjutnya, dari 4 sub proses tersebut dilakukan proses dekomposisi menjadi DFD level 2, seperti yang disajikan pada Gambar 4, 5 dan 6 berikut.



Gambar 4. DFD Level 2 Mengelola Data



Gambar 5. DFD Level 2 Mencari Destinasi



Gambar 6. DFD Level 2 Melihat Data

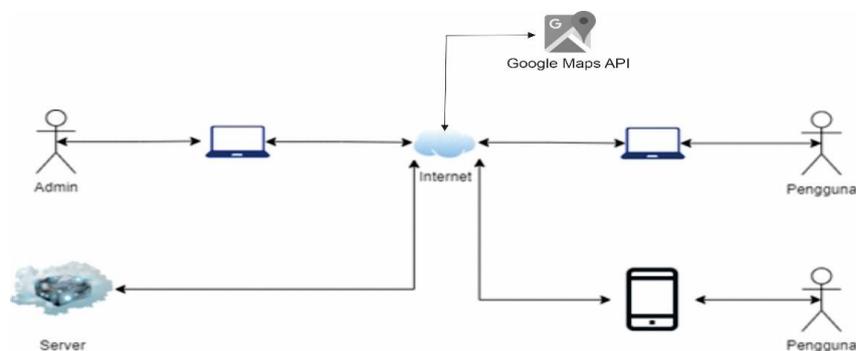
Proses mengelola data (Gambar 4) merupakan langkah awal untuk menampilkan informasi kepada *user*. Proses ini terdiri atas dua sub proses yaitu mengelola angkutan umum dan mengelola rute. Proses mengelola angkutan umum merupakan proses yang melibatkan admin untuk memasukan data angkutan umum kedalam basis data. Proses mengelola rute merupakan proses yang juga melibatkan admin dan data mengenai angkutan umum. Admin akan memasukan data angkutan kota dan rute angkutan kota kemudian menggunakan rute dan memasukan angkutan kota kedalamnya.

Gambar 5 merupakan dekomposisi untuk proses pencarian dalam sistem, yaitu proses mencari destinasi tempat yang akan dituju oleh penumpang. Proses ini akan melibatkan *user* (penumpang) secara langsung, di mana penumpang akan mencari destinasi tempat yang dituju, untuk kemudian sistem akan menampilkan informasi mengenai angkutan umum yang melayani rute destinasi penumpang tersebut. Penumpang pada akhirnya akan dapat melihat data rute angkutan umum beserta dengan tarif yang dikenakan oleh masing-masing angkutan umum tersebut.

Gambar 6 merupakan proses akhir dari sistem ini. DFD level 2 menjabarkan proses di mana pengguna sistem ini dapat melihat data angkutan umum yang terdapat di Terminal Mardika, melihat waktu beserta tarif dari masing-masing angkutan umum, serta rute mana saja yang dilewati oleh masing-masing angkutan umum. Dari masing-masing proses tersebut, penumpang dapat memperoleh informasi yang lengkap terkait dengan rute serta tarif dari masing-masing angkutan umum yang terdapat pada Terminal Mardika, untuk dipakai oleh penumpang mengantarkan mereka menuju destinasi tujuan.

## 2.2. Desain Arsitektural Website GIS Jalur Transportasi Angkutan Umum di Kota Ambon

Desain Arsitektural menjelaskan tentang pembangunan sistem dan bagaimana cara kerja suatu sistem. Dalam desain ini juga menunjukkan hubungan antara sistem dengan pengguna, serta hubungan *front-end* dan *back-end* dari sistem itu sendiri. Desain arsitektural dari pengembangan *website* SIG jalur angkutan umum di Terminal Mardika Kota Ambon dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



**Gambar 7.** Desain Arsitektural Website GIS

Pada Gambar 7 di atas, dapat dilihat bagaimana arsitektural sistem digambarkan dalam bentuk koneksi antara web server dengan basis data yang akan terhubung dengan user, dan dikelola oleh admin. Website akan terkoneksi dengan internet dan dihubungkan ke Google Maps API, kemudian hasilnya maps akan ditampilkan pada website. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada Gambar 3.37 di bawah ini

## 2.3. Google Maps Direction

*Google Maps Directions API* adalah layanan dari Google yang memberikan kemudahan kepada *software developer* untuk mencari rute dan navigasi dari satu tempat ke tempat tertentu [7]. Di mana pihak *developer* perangkat lunak hanya tinggal memasukkan *latitude* dan *longitude* posisi asal serta *latitude* dan *longitude* posisi tujuan. Keunggulan dari API ini adalah sangat mudah digunakan, di mana dengan hanya melakukan *request* pada *http* untuk memanggil *Google Directions API*. Akses layanan pada *Google Maps Direction* bersifat asinkron, hal tersebut disebabkan *Google Maps API* perlu membuat panggilan menuju *server* eksternal. Oleh karena itu diperlukan metode *callback* untuk mengeksekusi setelah suatu permintaan diselesaikan. Metode *callback* ini harus memproses hasil. Perlu diperhatikan juga bahwa layanan *direction* mungkin mengembalikan lebih dari satu kemungkinan rencana perjalanan sebagai sebuah larik *routes* yang terpisah. Untuk menggunakan petunjuk arah di *Google Maps JavaScript API*, perlu dibuat sebuah objek dengan tipe *DirectionService, route()* yang memiliki fungsi untuk memulai permintaan ke layanan *direction*.

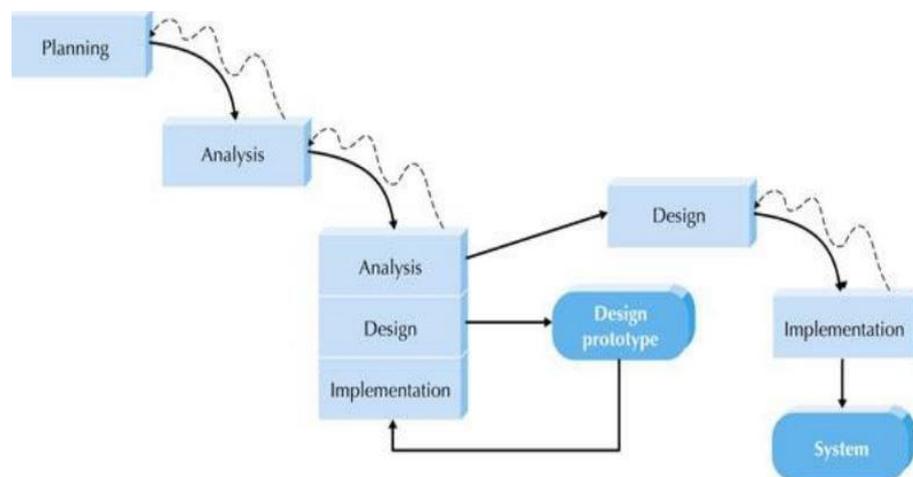
Selanjutnya diberikan pula literal objek *DirectionService* yang berisi istilah input dan metode *callback*. Di mana nantinya objek tersebut akan dieksekusi setelah menerima respon.

Secara *default*, cara kerja layanan *directions* adalah dengan menghitung rute melalui titik jalan yang diberikan dalam urutan tertentu. Secara opsional, seseorang dapat melakukan penyetelan guna meneruskan *optimizeWaypoints: true* dalam *DirectionRequest*, yang bertujuan untuk memungkinkan layanan *direction* melakukan optimalisasi rute yang telah disediakan dengan cara menata ulang titik jalan dalam urutan yang lebih efisien. Optimalisasi ini merupakan bentuk pengaplikasian dari *Travelling Salesman Problem (TSP)*. Semua titik jalan harus merupakan persinggahan untuk layanan *direction* guna mengoptimalkan rutenya. Dengan kata lain apabila ingin memerintahkan layanan *direction* untuk dapat mengoptimalkan urutan titik jalan, maka urutannya akan dikembalikan dalam bidang *waypoint\_order* dalam suatu objek *DirectionResult*.

#### 2.4. Metode *Throw-Away Prototyping*

*Throw-away prototyping* merupakan suatu tata cara yang sama persis dengan tata cara *prototyping* yang lain, di mana *prototype* jenis ini merupakan pengembangan dari *prototype* yang sudah ada. Namun *throw-away prototype* memiliki fokus pada pembentukan *prototype* awal di mana nantinya *prototype* tersebut yang akan dikomunikasikan kepada pengguna. Apabila pengguna merasa tidak sesuai maka pengembang perangkat lunak harus mengajukan *prototype* alternatif, sedangkan *prototype* yang sebelumnya tidak digunakan[8].

Metode *prototyping* sendiri merupakan suatu metode yang memfokuskan pada proses model kerja (*working model*). Proses ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah *prototype* menjadi sistem final yang artinya sistem ini akan berjalan dengan cepat dibandingkan metode tradisional selain biaya yang dikeluarkan pun relatif rendah. Tahapan dalam perancangan SIG dengan menggunakan metode *throw-away prototyping* antara lain: melakukan fase perencanaan (*planning*), analisis (*analysis*), desain (*design*) dalam hal ini dengan menentukan kebutuhan, melakukan proses desain arsitektur sistem serta mengevaluasi arsitektur dari sistem yang dikembangkan, serta fase implementasi untuk pengembangan *prototype*. Hasil dari perancangan yang dilakukan adalah suatu sistem informasi geografis (SIG) untuk penentuan jalur transportasi angkutan umum di Terminal Mardika Kota Ambon.



**Gambar 1.** Tahapan Metode *Throw-Away Prototyping*[9]

Seperti yang terlihat pada Gambar 1 di atas, pada proses *throw-away prototyping* spesifikasi awal dari sistem sudah dapat diketahui di awal, sehingga proses *prototyping* ini ditujukan untuk mengurangi risiko kebutuhan dari pengguna yang masih belum terpenuhi. Hal tersebut mengakibatkan proses pengembangan sistem dapat berjalan dengan lebih efektif dan efisien.

## 2.5. Penerapan Metode Throw-Away Prototyping Website GIS

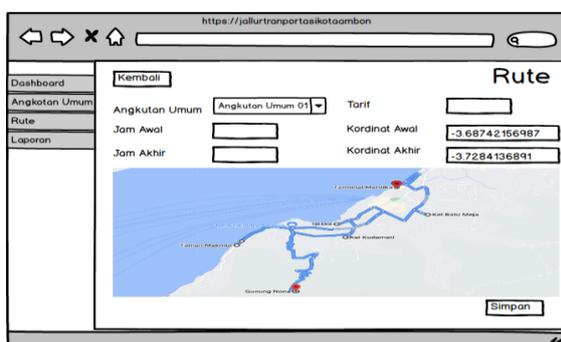
Pada pembuatan *website GIS* menggunakan metode *throw-away prototyping* sebagai metode pengembangan sistem. Dalam penerapannya, tahapan yang terdapat pada metode ini disederhanakan dalam 3 tahap, yakni pengumpulan kebutuhan, perancangan dan evaluasi. Berikut adalah penjabaran dari masing-masing tahapan:

### 2.5.1. Tahapan Pengumpulan Kebutuhan

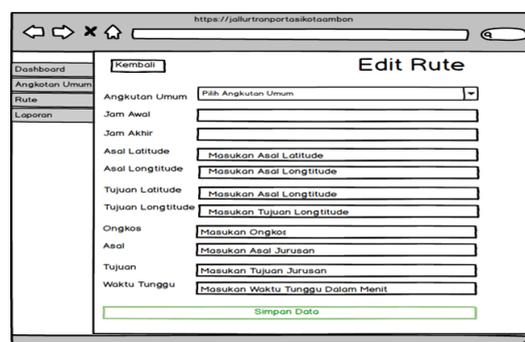
Pada tahap ini telah dilakukan wawancara secara langsung dengan kepala terminal Mardika Kota Ambon yang bernama Hendri Toisuta, wawancara tersebut dilaksanakan pada tanggal 21 Maret 2021 dan mengambil tempat di kantor BPTD (Balai Pengelola Transportasi Darat) Provinsi Maluku. Wawancara ini dilakukan dengan tujuan untuk melakukan pengumpulan kebutuhan dalam perancangan sistem informasi geografis berbasis *web*. Terdapat 3 garis besar pertanyaan yang diajukan kepada kepala terminal Mardika, yaitu apakah sistem sejenis sudah pernah diimplementasikan sebelumnya di Terminal Mardika, informasi apa saja yang dibutuhkan dari *website* sistem informasi geografis serta hal-hal apa saja yang perlu dijadikan perhatian khusus dalam pengembangan sistem informasi geografis jalur transportasi angkutan umum ini nantinya. Dari pertanyaan-pertanyaan yang telah diajukan, diperoleh jawaban yang menjadi landasan utama dalam proses analisis dan desain sistem serta perancangan desain *prototype* untuk sistem informasi geografis yang akan dibuat.

### 2.5.2. Tahapan Perancangan

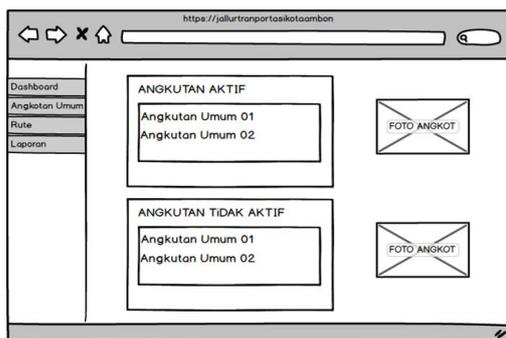
Setelah tahapan pengumpulan kebutuhan berhasil dijabarkan dalam bentuk diagram alir data, dilanjutkan dengan tahap perancangan *prototype* dari sistem informasi geografis. Pada tahapan ini dirancang 2 *prototype* yang akan diberikan kepada pengguna untuk mendapatkan umpan balik terkait dengan bagian-bagian mana dari desain tersebut yang masih belum serta bagian mana yang sudah memenuhi ekspektasi dari pengguna sistem. Umpan balik pengguna diperoleh melalui kuesioner dalam bentuk *google form*, di mana koresponden dapat memilih salah satu dari pilihan desain *prototype* yang telah dibuat. Dalam proses perancangan desain *prototype* sistem informasi geografis ini terdapat 8 model desain yang diberikan kepada pengguna, dalam hal ini penumpang serta admin dari pihak Terminal Mardika untuk mendapatkan umpan balik yang akan dipakai sebagai desain final dari *website* sistem informasi geografis jalur transportasi angkutan umum. Berikut adalah beberapa contoh pilihan desain *prototyping* yang diberikan kepada masing-masing koresponden:



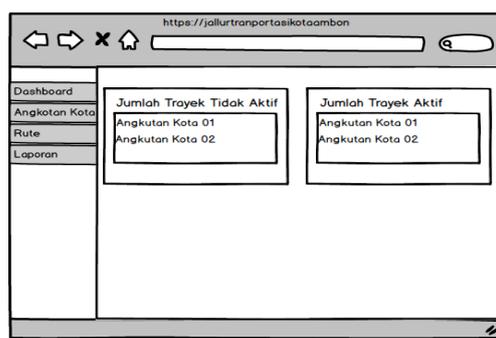
Gambar 8. Desain Prototyping Tambah Rute – Pilihan Pertama



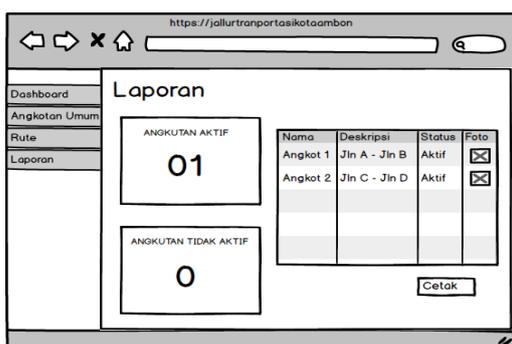
Gambar 9. Desain Prototyping Tambah Rute – Pilihan Kedua



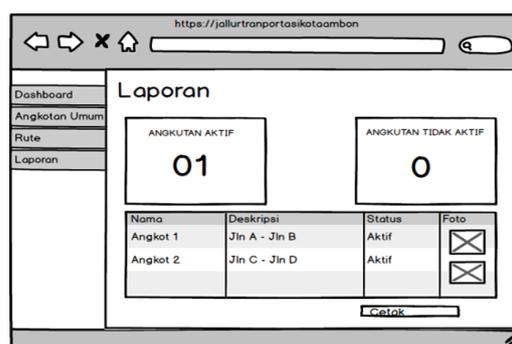
**Gambar 10.** Desain Prototyping Tampilan Dashboard – Pilihan Pertama



**Gambar 11.** Desain Prototyping Tampilan Dashboard – Pilihan Kedua



**Gambar 12.** Desain Prototyping Laporan Admin – Pilihan Pertama



**Gambar 13.** Desain Prototyping Laporan Admin – Pilihan Kedua

### 2.5.3. Tahapan Evaluasi

Berdasarkan kepada hasil kuesioner yang telah dibagikan kepada masing-masing pengguna (pihak Terminal Mardika dan penumpang), diperoleh hasil pilihan terbanyak dari desain *prototype* yang akan dipakai sebagai desain final untuk pengembangan sistem informasi geografis *website* jalur transportasi angkutan umum di Terminal Mardika Kota Ambon. Adapun kelompok desain yang memperoleh hasil pilihan terbanyak adalah pilihan pertama. Sehingga dapat disimpulkan berdasarkan hasil evaluasi yang diperoleh, kelompok desain *prototype* pilihan pertama ini yang akan dipakai sebagai acuan untuk pengembangan *web* selanjutnya.

Uji coba yang digunakan pada sistem informasi geografis jalur transportasi angkutan umum ini adalah dengan menggunakan metode *user acceptance test* (UAT). Penggunaan metode ini mempunyai tujuan untuk memeriksa apakah sistem yang telah dibuat sudah sesuai dengan kebutuhan *user*[10]. UAT pada proses ini juga akan berfokus kepada fungsionalitas sistem dan detail teknis lainnya yang akan digunakan oleh *user*. Karena dari fungsionalitas tersebut maka dipilih tipe *black box testing* sebagai proses uji coba sistem yang akan dilakukan oleh pengguna. Dengan menggunakan tipe ini maka pengguna dapat menguji sistem tanpa mengetahui struktural internal kode program dari sistem. Tahapan untuk melakukan tipe uji coba ini yaitu dengan cara *user* memasukkan inputan data pada sistem. Sehingga dapat dilihat hasil luaran yang diperoleh dari sistem. Di mana pada akhirnya dapat diketahui apakah hasil yang diperoleh sudah sesuai dengan alur kerja dari sistem. Dalam pengujian ini dilakukan oleh *user* yaitu calon penumpang angkutan umum. Setelah *user* melakukan pengujian, *user* akan mengisi kuesioner yang telah dibagikan melalui *google form*, di mana kuesioner tersebut bertujuan untuk mengetahui tanggapan *user* terhadap kemudahan penggunaan sistem yang telah dibuat.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Setelah seluruh proses dan tahapan analisis serta desain selesai dilakukan, maka dilanjutkan dengan fase implementasi dari *website* sistem informasi geografis jalur transportasi angkutan umum di Terminal Mardika Kota Ambon. Pada tahapan ini, desain *prototype* yang sudah terpilih mulai dikembangkan dalam bentuk sistem final. Implementasi dan uji coba sistem dapat dijabarkan pada poin penjelasan berikut ini:

#### 3.1. Implementasi Perangkat Keras Dan Perangkat Lunak

Pada bagian ini membahas tentang spesifikasi *website* sistem informasi geografis jalur transportasi angkutan umum. Agar Sistem ini dapat berjalan dengan baik, maka diperlukan beberapa spesifikasi sistem minimum untuk perangkat keras serta perangkat lunak, antara lain:

##### 3.1.1. Spesifikasi Minimum Perangkat Keras & Perangkat Lunak (Server):

- CPU: Core I3
- Processor 1 ghz, 32-bit (x86) atau 64-bit (x64).
- Memory RAM 1 Gb.
- VGA Card 128 Mb
- Koneksi Internet 20mbps
- OS: Windows 7 64bit
- PHP minimal versi 7.
- MySQL minimal versi 7.
- Xampp versi 3,2,2

##### 3.1.2. Spesifikasi Minimum Perangkat Keras & Perangkat Lunak (PC/Laptop/Smartphone Penumpang):

- CPU: Core I3.
- Processor 1 ghz, 32-bit (x86) atau 64-bit (x64).
- Memory RAM 1 Gb.
- VGA Card 128 Mb
- Koneksi Internet 10mbps
- Sistem operasi minimal Microsoft Windows 7 64bit (PC/Laptop)
- Web Browser (Google Chrome)
- Quad-Core 1.2GHz
- Layar 4.3 inch 480 x 800 (WVGA)
- RAM 1 GB
- Internal 8 GB
- Sistem operasi minimal OS Android 5.1 (*Smartphone*)

#### 3.2. Tampilan Antar Muka Website GIS

Dalam implementasinya, untuk tampilan desain antar muka dari *website GIS ini* dibuat berdasarkan pada hasil evaluasi desain *prototype* yang telah diperoleh sebelumnya. Berikut adalah beberapa tampilan antar muka dari *website* sistem informasi geografis jalur transportasi angkutan umum yang dapat diakses melalui tautan <https://jalurtransportasikotaambon.com/>:

##### 3.2.1. Halaman Utama Website GIS

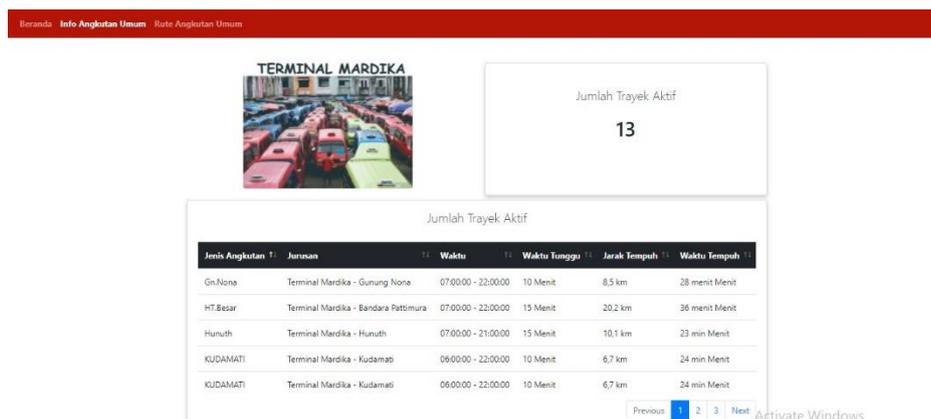
Pada halaman utama *website GIS*, calon penumpang dapat memperoleh informasi terkait dengan angkutan umum yang sedang beroperasi secara waktu nyata. Halaman utama penumpang muncul ketika penumpang pertama kali menjalankan *url website* (<https://jalurtransportasikotaambon.com/>), di mana setelah itu penumpang dapat melihat tampilan menyeluruh dari *website* tersebut, di mana didalamnya terdapat informasi tentang keberadaan Terminal Mardika, beserta dengan pilihan menu untuk melihat info dan rute angkutan umum yang sedang beroperasi di waktu tersebut. Tampilan halaman ini seperti yang disajikan pada gambar berikut:



Gambar 14. Tampilan Halaman Utama

### 3.2.2. Halaman Info Angkutan Umum

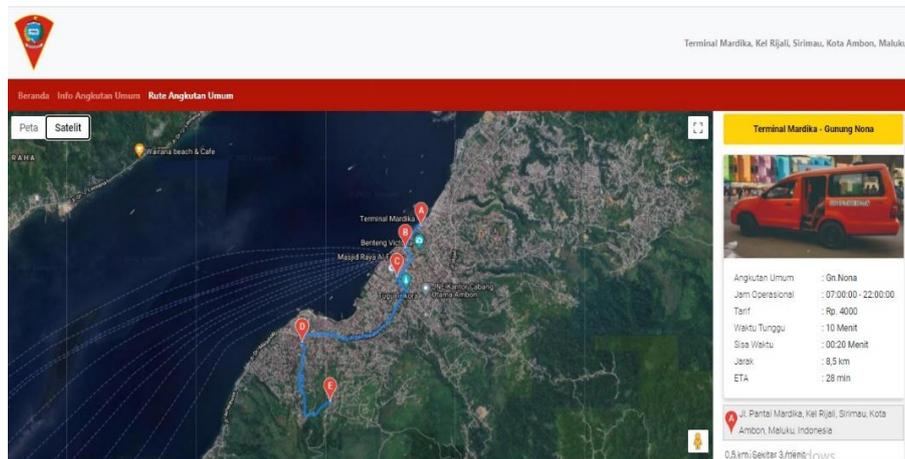
Tampilan berikutnya yang juga dapat diakses oleh penumpang adalah halaman info angkutan umum. Di halaman ini, para penumpang dapat melihat informasi jumlah angkutan umum yang aktif di hari tersebut. Kemudian penumpang juga dapat melihat informasi berupa jenis angkutan beserta jurusan dan waktu operasional secara *real-time* dari masing-masing angkutan umum, yang terdapat dalam tabel jumlah trayek aktif di halaman tersebut. Detail dari tabel tersebut menampilkan jam operasional angkutan, waktu tunggu angkutan, jarak yang ditempuh, dan waktu tempuh dari angkutan umum, dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 15. Tampilan Halaman Info Angkutan Umum

### 3.2.3. Halaman Rute Angkutan Umum

Tampilan halaman utama rute angkutan umum berisi informasi terkait dengan rute yang ditempuh oleh masing-masing angkutan umum. Pada halaman ini, penumpang dapat melihat rute pergi maupun rute kembali dari masing-masing angkutan umum di Terminal Mardika Kota Ambon berdasarkan jalur yang telah ditetapkan untuk tiap angkutan umum. Terdapat pula tabel yang menampilkan trayek aktif dari masing-masing angkutan umum dan interval waktu tunggu yang dibutuhkan oleh penumpang pada tiap angkutan umum. Penumpang juga dapat melihat jalur pergi dan jalur pulang dari masing-masing angkutan secara detail dengan menekan tombol Lihat Jalur Pergi atau tombol Lihat Jalur Pulang. Tampilan halaman rute angkutan umum dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 16. Tampilan Halaman Info Angkutan Umum Halaman

Selain beberapa tampilan di atas juga terdapat tampilan untuk halaman admin, dalam hal ini adalah pihak Terminal Mardika Kota Ambon, yang digunakan untuk melakukan manajemen angkutan umum, manajemen tarif tiap angkutan serta manajemen jalur dari masing-masing angkutan umum yang ada.

### 3.3. User Acceptance Test (UAT) Website GIS

Uji coba yang digunakan pada *website* sistem informasi geografis jalur transportasi angkutan umum ini adalah dengan menggunakan *User Acceptance Test* (UAT). Penggunaan UAT mempunyai tujuan untuk memeriksa apakah sistem yang telah dibuat sudah memenuhi kebutuhan pengguna sistem. UAT pada proses ini juga mengambil fokus kepada fungsionalitas sistem serta detail teknis lainnya yang akan digunakan oleh pengguna. Untuk itu digunakan metode *black box testing* sebagai proses uji coba fungsionalitas yang dilakukan oleh masing-masing pengguna. Dengan menggunakan metode tersebut, diharapkan pengguna dapat menguji sistem tanpa perlu mengetahui struktural internal kode program dari sistem secara keseluruhan. Skenario pengujian dibentuk beserta dengan hasil yang diharapkan, untuk kemudian dilakukan uji coba oleh masing-masing pengguna yang ditunjuk dengan cara memasukkan inputan pada sistem sesuai dengan skenario, sehingga dapat dilihat hasil *output* dari sistem, apakah sudah sesuai dengan hasil yang diharapkan atau tidak. Pengujian UAT diberikan kepada 50 orang penumpang angkutan umum yang terdiri dari beberapa latar belakang pendidikan maupun pekerjaan. Setelah penumpang melakukan pengujian, dilanjutkan dengan pengisian kuesioner yang telah dibagikan melalui *google form*. Kuesioner tersebut bertujuan untuk mengetahui tanggapan dari masing-masing penumpang selaku *user* terhadap kemudahan penggunaan sistem. Dari hasil pengisian kuesioner yang diperoleh dari masing-masing responden, akan dihitung persentase nilai serta nilai rata-rata yang diperoleh dari seluruh responden. Dengan menggunakan rumus Slovin, didapatkan minimal pengambilan sampel yaitu 48 pengguna dengan *margin error* 5%. Persamaan rumus slovin seperti pada persamaan (1).

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2} \quad (1)$$

Keterangan:

n = jumlah pengguna/sampel

N = Ukuran populasi

E = Presentase kelonggaran ketelitian kesalahan pengambilan sampel yang masih bisa ditolerir;

e = 0.05

Detail Perhitungan Kuesioner untuk mencari jumlah responden:

$$n = \frac{50}{1 + 50(0.05)^2} = n = \frac{50}{1 + 50(0.0025)} = n = \frac{50}{1 + 0.075}$$

$$n = \frac{50}{1.075} = 48 \text{ (Minimal Responden)}$$

Setelah mendapatkan rata-rata nilai pada setiap responden, dilanjutkan dengan penentuan skor ideal untuk responden. Dalam hal ini digunakan skala penelitian *likert scale*, dengan menggunakan skala ini responden diminta untuk melengkapi kuesioner yang mengharuskan koresponden untuk memilih persetujuannya. Berdasarkan kuesioner yang telah diberikan kepada 50 orang responden, hasil yang diperoleh hasil seperti pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Kuesioner User Acceptance Test Terhadap Penumpang

No.	Pertanyaan	STS		TS		R		S		SS		TOTAL	
		F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
1	Pernah menggunakan angkutan umum di terminal Mardika	0	0	0	0	0	0	0	0	50	100	50	100
2	Pemilihan warna <i>website</i> menarik	0	0	0	0	5	10	15	30	30	60	50	100
3	Halaman <i>website responsive</i> terhadap semua perangkat	0	0	0	0	18	36	25	50	7	14	50	100
4	<i>Field</i> semua <i>form</i> yang ada dapat mudah dipahami	0	0	0	0	12	24	36	72	12	24	50	100
5	Proses lihat jalur mudah di mengerti	0	0	0	0	2	4	26	52	22	44	50	100
<b>Skor Nilai Penilaian Penumpang</b>											<b>1.124</b>		
<b>Rata - Rata Presentase Skor Nilau Penilaian Penumpang</b>											<b>89,92%</b>		

Dari Tabel 1 di atas dapat dilihat kuesioner yang telah dibagikan kepada penumpang. memiliki nilai rata-rata 89,92 %, hal ini menunjukkan bahwa *website* sistem informasi geografis jalur transportasi angkutan umum dapat diterima oleh penumpang. Di samping itu, *website* ini juga telah memenuhi ekspektasi dari pengguna untuk dapat memperoleh informasi tentang angkutan umum serta tarif dan jalur dari masing-masing angkutan umum di Terminal Madrika Kota Ambon. Hasil kuesioner UAT juga diperoleh dari pihak Terminal Mardika, di mana pertanyaan-pertanyaan yang diberikan dalam kuesioner bagi pihak Terminal Mardika lebih menitikberatkan kepada fungsionalitas manajemen admin dalam *website* sistem informasi geografis jalur transportasi angkutan umum. Didapati nilai rata-rata sebesar 88,04% untuk penerimaan fungsionalitas sistem oleh pihak Terminal Mardika, sehingga dapat disimpulkan bahwa *website* yang dihasilkan dapat menjalankan fungsi sesuai dengan konten-konten yang terdapat di dalamnya.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil perancangan, implementasi hingga evaluasi yang dihasilkan pada *website* sistem informasi geografis (SIG) jalur transportasi angkutan umum di Terminal Mardika Kota Ambon ini dapat ditarik beberapa kesimpulan bahwa dengan dibuatnya sistem informasi geografis untuk jalur transportasi angkutan umum di Terminal Mardika Kota Ambon ini dapat memberikan kemudahan bagi pengguna angkutan umum untuk mengetahui jadwal, rute serta tarif dari masing-masing angkutan umum secara

lengkap, detail dan akurat. Pemanfaatan Google Maps API didalam *website* juga memberikan tampilan yang lebih optimal dari sisi pemetaan rute jalur pergi dan pulang untuk masing-masing angkutan umum. Selain itu, pembuatan *website* dengan menggunakan metode *throw-away prototyping* memberikan kemudahan bagi beberapa pihak yang terkait yakni pembuat sistem, staf terminal, dan penumpang dalam menentukan alur dari sistem yang akan dibuat.

### **Referensi**

- [1] BPS, A. K. (2020, 11 18). Statistik Daerah Kota Ambon 2020. doi:81710.2012.
- [2] Barrough, 1986, seperti tercantum dalam “*Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Pemetaan Lokasi Toko Oleh-Oleh Khas Samarinda*”, Jurnal Informatika Mulawarman, vol. 11 no. 2, pp 43 – 47, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mulawarman, September 2016.
- [3] Rosadi, R., Kartiwa, A., Astuti, K.D., “*Implementasi Basis Data Spasial Dalam Penyebaran Potensi Desa Di Kabupaten Bandung*”, Jurnal Pendidikan Matematika, Universitas Pasundan, April 2020.
- [4] Fikri, R. R., “*Sistem Informasi Geografis Rute Angkutan Umum di Bandar Lampung Berbasis Mobile*”. Jurnal Sistem Informasi dan Telematika, 10, pp. 70-74, Juni 2019.
- [5] Tulach, J. Practical API Design : Confessions of a Java Framework Architect. United States of America: Apress. 2008.
- [6] Setiawan, E. B., Sistem Informasi Geografis Berbasis Web (pp. 40 - 42). Bandung: INFORMATIKA, 2020.
- [7] Asmar, A.A., Setyaningsih, S., Karlitasari, R. Penerapan Direction Api untuk Mencari Rute Fastfood di Kota Bogor Berbasis Android, Jurlan Online Mahasiswa (JOM), Universitas Pakuan, 2016.
- [8] Leiva, G. “Interactive Prototyping of Interactions: from Throwaway Prototypes to Takeaway Prototyping”. Human-Computer Interaction [cs.HC]. Université Paris Saclay (COMUE), 2018.
- [9] Rasyid, A., Dengen, N., Tonggiroh, M., Akbar, M.A., “Employee Performance Target Management System to Support Work Performance Assessment” Conference: 2<sup>nd</sup> East Indonesia Conference on Computer and Information Technology (EIconCIT), 2018.
- [10] Priyatna, B., Hananto, A.L., Nova, M., Application of UAT (User Acceptance Test) Evaluation Model in Minggon E-Meeting Software Development. Jurnal Univeristas Singaperbangsa, 2020.
- [11] Hamidin, D. M., Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi. Yogyakarta: Deepublish, 2017.