

## RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI *MONITORING* DAN *CONTROLLING* SISTEM LAMPU LALU LINTAS PADA KONDISI TERTENTU BERBASIS *WEBSITE*

Indra Yunia<sup>\*1</sup>, Fitri Bimantoro<sup>2</sup>, Ario Yudo Husodo<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat

Email: <sup>1</sup>indirayunia06@gmail.com, <sup>2</sup>bimo@unram.ac.id, <sup>3</sup>ario@ti.funram.ac.id

\*Penulis Korespondensi

### Abstrak

Lampu lalu lintas merupakan salah satu infrastruktur yang digunakan untuk mengatur lalu lintas dan memberikan rasa aman kepada pengguna jalan. Rasa aman tersebut meliputi pengurangan tingkat kemacetan dan kecelakaan. Namun demikian, pada tahun 2023 jumlah kendaraan di Kabupaten Lombok Tengah mencapai 359.052. Untuk mengetahui perilaku pengendara serta kondisi lalu lintas, dibutuhkan sebuah sistem yang dapat memantau kondisi lalu lintas serta pengendara lalu lintas. Untuk itu dibuatkan sebuah sistem informasi yang dapat melakukan *monitoring* terhadap lampu lalu lintas yang berjalan, dilengkapi dengan fitur berupa visualisasi untuk *controlling* terhadap lampu lalu lintas dalam beberapa kondisi tertentu. Hal ini bertujuan untuk memberikan hak utama penggunaan jalan kepada pengguna jalan yang memperoleh hak utama sesuai dengan yang diatur dalam Undang-undang tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (UULAJ) Pasal 134, sehingga seluruh pengguna jalan dapat merasa aman dalam berkendara. Sistem informasi ini akan dikembangkan menggunakan metode *Extreme programming* (XP) dan diuji dengan menggunakan metode *blackbox testing* untuk menguji fungsionalitas sistem, serta metode *User Acceptance Testing* (UAT) untuk memeriksa kesesuaian sistem dengan keinginan pengguna. Penggunaan metode XP dalam mengembangkan sistem dapat memberikan hasil yang baik yang dapat membantu Dinas Perhubungan Kabupaten Lombok Tengah dalam melakukan *monitoring* lalu lintas. Dari sistem yang dibuat dilakukan pengujian UAT dengan 7 orang responden dari Dinas Perhubungan Kabupaten Lombok Tengah yang menghasilkan persentase kelayakan penggunaan sistem sebesar 81,35%.

**Kata kunci** -- Lampu lalu lintas, sistem informasi, *monitoring*, *controlling*, *Extreme programming* (XP)

## DESIGNING AND DEVELOPING A WEBSITE-BASED INFORMATION SYSTEM FOR MONITORING AND CONTROLLING TRAFFIC LIGHT SYSTEMS UNDER SPECIFIC CONDITIONS

### Abstract

Traffic lights are one of the infrastructures used to regulate traffic and provide a sense of safety for road users. This sense of safety includes reducing congestion and accidents. However, in 2023, the number of vehicles in Central Lombok Regency reached 359,052. To understand the behavior of drivers and traffic conditions, a system is needed that can monitor traffic conditions and traffic participants. Therefore, an information system has been developed to monitor the functioning traffic lights, equipped with features such as visualization for controlling traffic lights under certain conditions. The aim is to prioritize road usage for road users who have the right of way according to the regulations in the Traffic and Road Transportation Law (UULAJ) Article 134. This ensures that all road users can feel safe while driving. The information system will be developed using the Extreme programming (XP) method and tested using blackbox testing to assess system functionality. Additionally, User Acceptance Testing (UAT) will be employed to check the system's compliance with user preferences. The use of the XP method in system development can provide good results to assist the Central Lombok Regency Transportation Agency in traffic monitoring. The UAT for the developed system involved 7 respondents from the Central Lombok Regency Transportation Agency, resulting in a system usability percentage of 81.35%.

**Keywords** -- Traffic lights, information system, *monitoring*, *controlling*, *Extreme programming* (XP)

### 1. PENDAHULUAN

Lampu lalu lintas menurut UU no. 22/2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan: Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas atau (APILL) merupakan lampu

yang mengendalikan arus lalu lintas yang terpasang di persimpangan jalan, tempat penyeberangan pejalan kaki (*zebra cross*), dan tempat arus lalu lintas lainnya (Maslim, Dwiandiyanta and Viany Susilo, 2018). Lampu lalu lintas merupakan salah satu

pengatur lalu lintas yang bertujuan agar lalu lintas menjadi lebih teratur sehingga dapat memberikan rasa aman kepada pengguna jalan dan/atau pengendara.

Salah satu manfaat penggunaan lampu lalu lintas yaitu untuk mengurangi kemacetan akibat padatnya lalu lintas yang ada. Menurut data yang diambil dari [rc.korlantas.polri.go.id](http://rc.korlantas.polri.go.id), pada tahun 2023 terdapat 2.175.425 kendaraan yang ada di Nusa Tenggara Barat (NTB). Setiap daerah di NTB perlu untuk diperhatikan bagaimana kondisi lalu lintasnya guna untuk memperbaiki kondisi lalu lintas baik dari sisi perilaku pengendara maupun kebutuhan pengendara. Begitupun dengan Kabupaten Lombok Tengah yang merupakan kabupaten kedua terbanyak pengguna kendaraan perlu untuk diperhatikan kondisi lalu lintas serta pengendara lalu lintas itu sendiri. Di Kabupaten Lombok Tengah terdapat sejumlah 359.051, dengan rincian sebagai berikut: 13.686 mobil penumpang, 329.583 sepeda motor, 15.532 mobil barang, 85 bus, dan 165 kendaraan lainnya. Jumlah ini tentu saja terus bertambah dari waktu ke waktu (Anon., n.d.).

Banyaknya kendaraan yang beroperasi dapat meningkatkan peluang terjadinya kecelakaan. Kecelakaan juga merupakan salah satu penyebab terjadinya kemacetan, dan tidak sedikit kecelakaan yang terjadi akibat pelanggaran lalu lintas, terlebih menerobos lampu lalu lintas. Data kecelakaan lalu lintas di Kabupaten Lombok Tengah pada tahun 2017 sampai dengan tahun 2019 menunjukkan adanya jumlah kecelakaan yang cukup signifikan. Jumlah kecelakaan tertinggi terjadi pada tahun 2019, mencapai 201 kasus kecelakaan, sedangkan jumlah kecelakaan terendah terjadi pada tahun 2017, yaitu sebanyak 166 kecelakaan.

Salah satu pegawai Dinas Perhubungan Kabupaten Lombok Tengah, Asyim Ashary pada Senin, 13 November 2023 menuturkan bahwa jika terjadi kecelakaan di suatu lokasi, pihak Dinas Perhubungan Lombok Tengah tidak dapat memberikan bukti terkait kecelakaan tersebut sehingga kebenaran terkait kecelakaan tersebut sulit untuk diungkapkan. Oleh karenanya beliau menuturkan kembali jika terdapat perangkat yang dapat membantu mengatasi hal tersebut, maka akan sangat berguna kedepannya. Tidak hanya itu, kurangnya pemantauan yang dilakukan berpengaruh kepada perilaku pengendara yang tidak mematuhi lalu lintas sehingga perlu adanya pengawasan yang rutin untuk mengatasi hal tersebut.

Untuk menangani hal tersebut dibutuhkan sebuah sistem informasi yang dapat melakukan *monitoring* untuk dapat melihat kondisi lalu lintas, sehingga hal ini dapat mengurangi kerumitan kerja dari Dinas Perhubungan Lombok Tengah sehingga

menjadi lebih efektif dan efisien dari segi waktu dan sumber daya. Tidak hanya *monitoring*, sistem informasi ini juga dapat digunakan untuk mengatur cara kerja lampu lalu lintas jika kendaraan dengan kondisi tertentu akan melintas. Kendaraan tertentu yang dimaksud yaitu seperti yang tertuang dalam Undang-undang tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (UULAJ) Pasal 134 pengguna jalan yang memperoleh hak utama, diantaranya yaitu :

- a. Kendaraan pemadam kebakaran yang sedang melaksanakan tugas;
- b. Ambulance yang mengangkut orang sakit;
- c. Kendaraan untuk memberikan pertolongan pada Kecelakaan Lalu Lintas;
- d. Kendaraan pimpinan Lembaga Negara Republik Indonesia;
- e. Kendaraan pimpinan dan pejabat negara asing serta lembaga internasional yang menjadi tamu negara;
- f. Iring-iringan pengantar jenazah; dan
- g. Konvoi dan/atau Kendaraan untuk kepentingan tertentu menurut pertimbangan petugas Kepolisian Negara Republik Indonesia.

Jika terdapat kondisi yang disebutkan di atas, akan dilakukan pengkodisian tertentu untuk lampu lalu lintas agar kendaraan dengan kondisi tertentu tersebut dapat melintas dengan baik tanpa hambatan. Saat ini dishub Kabupaten Lombok Tengah sangat menginginkan adanya sistem untuk *monitoring* dan *controlling* lampu lalu lintas untuk mengatasi permasalahan yang disebutkan, penulis mengusulkan untuk melakukan penelitian dan merancang sistem yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Informasi *Monitoring* Dan *Controlling* Sistem Lampu Lalu Lintas Pada Kondisi Tertentu Berbasis *Website*”, dengan fitur utama berupa *monitoring* lalu lintas serta mengontrol kinerja lampu lalu lintas jika terdapat kondisi-kondisi yang telah disebutkan sebelumnya. Untuk kondisi darurat, pihak terkait harus menghubungi command center dan memberitahukan jam serta rute keberangkatan yang akan dilalui.

Sistem informasi ini akan dikembangkan dengan berbasis *website*. Penggunaan *website* digunakan agar *user* dapat dengan lebih mudah melakukan *monitoring* dan *controlling* dimanapun dengan menggunakan perangkat seperti Laptop, Personal Computer (PC), dan handphone sehingga dapat memudahkan pekerjaan *user*, selain itu juga dengan menggunakan *website* tidak membebani *user* dalam segi penyimpanan dikarenakan sudah tersimpan di web-server.

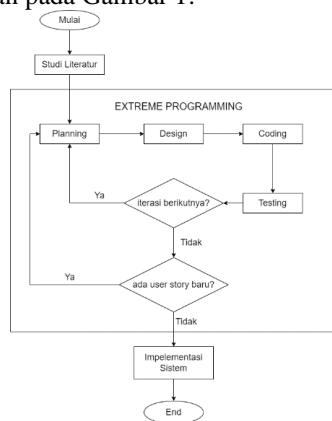
Dalam pengembangan *website* sendiri dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai macam metode pengembangan. Terdapat banyak jenis metode untuk mengembangkan sistem informasi, diantaranya yaitu *waterfall*, *Agile*, *prototype*, RAD (*Rapid Application Development*), *Spiral*, dan *object-*

*oriented*. Pada pengembangan sistem informasi ini penulis menggunakan metode *agile* yang lebih fleksibelitas dan adaptif sehingga mampu merespon perubahan kebutuhan dengan cepat dan mudah serta dapat mengembangkan sistem dengan cepat dan berkualitas tinggi dengan adanya penggunaan iterasi dan pengujian secara berulang.

Terdapat beberapa jenis *model* pengembangan perangkat lunak yang termasuk ke dalam metode pengembangan perangkat lunak *agile*, seperti XP (*Extreme programming*), ASD (*Adaptive Software Development*), *Dynamic Systems Development Method*, *Scrum*, dan *Agile Modeling* (Mahendra and Eby Yanto, 2018). Perancangan dan pembuatan sistem informasi *Monitoring Dan Controlling Sistem Lampu Lalu Lintas* ini melibatkan *enduser* dari instansi Dinas Perhubungan Kabupaten Lombok Tengah, sehingga memerlukan diskusi bersama dengan pihak instansi untuk menyesuaikan setiap fitur yang dibuat. Sehingga untuk mempercepat proses pengembangan sistem informasi, perlu digunakan sebuah metode yang bersifat dinamis dan dapat beradaptasi dengan setiap perubahan yang dilakukannya. Untuk itu, untuk membangun sistem informasi *monitoring dan controlling* ini, penulis memilih untuk menggunakan metode *Extreme programming* (XP). XP merupakan metode pengembangan sistem informasi yang dapat mempercepat proses pengembangan sistem informasi dengan sifatnya yang dinamis sehingga dapat beradaptasi dengan perubahan yang terjadi sesuai dengan kebutuhan pengguna selama pengerjaan proyek. XP juga cocok digunakan untuk tim dengan anggota yang sedikit (HIDAYATULLAH, 2021).

**2. METODE PENELITIAN**

Untuk merancang dan membangun sistem informasi pada tugas akhir ini, digunakan metode *Extreme programming* (XP). Tahapan XP terdiri dari 4 tahapan yaitu: *planning, design, coding, dan testing*. Tahapan-tahapan tersebut diilustrasikan menggunakan diagram alir penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

**2.1 Studi Literatur**

Studi literatur merupakan tahapan untuk mendapatkan literatur berupa jurnal, skripsi, buku dan penelitian-penelitian yang berkaitan serta dapat dijadikan acuan dalam merancang dan membangun sistem informasi untuk *monitoring dan controlling* sistem lampu lalu lintas pada kondisi tertentu.

**2.2 Planning**

Tahap selanjutnya ialah tahap *planning* dimana pada tahapan ini dilakukan penelitian untuk memenuhi kebutuhan dalam merancang sistem informasi *monitoring dan controlling* lampu lalu lintas serta menganalisa permasalahan yang diteliti oleh peneliti. Penelitian ini berfokus untuk memberikan kondisi lampu lalu lintas sesuai dengan kondisi tertentu yang ada seperti yang tertera dan difokuskan peneliti pada Undang-undang tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (UULAJ) Pasal 134 pengguna jalan yang memperoleh hak utama guna mengurangi tingkat kecelakaan dan kemacetan serta memberikan rasa aman kepada para pengendara. Adapun lingkup penelitian yang dilakukan pada tahap *planning* diantaranya:

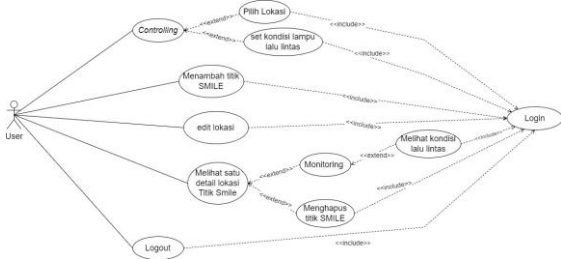
1. Mengembangkan sistem berupa sistem informasi berbasis *website* untuk *monitoring dan controlling* sistem lampu lalu lintas dan mengatur kerja sistem saat kondisi tertentu.
2. Sistem informasi *monitoring dan controlling* lampu lalu lintas ini akan digunakan untuk memantau dan mengatur sistem lampu lalu lintas pada titik-titik tertentu ke dalam set manual untuk memberikan kondisi tertentu berupa durasi dan kondisi lampu lalu lintas yang harus di set. Untuk itu diperlukan data terkait alur bagaimana angkutan jalan memberikan konfirmasi jika terdapat kondisi tertentu serta landasan dalam pemberian durasi lampu lalu lintas, maka dilakukanlah penelitian dalam bentuk wawancara kepada Dinas Perhubungan Kabupaten Lombok Tengah guna memaksimalkan fungsi fitur-fitur yang akan dibuat.
3. Dilakukan wawancara di Dinas Perhubungan Kabupaten Lombok Tengah untuk mengetahui seberapa tepat rencana untuk membangun sistem informasi ini dengan kejadian lapangan yang sebenarnya, hasil wawancara yang diperoleh berupa:
  - a. Lampu lalu lintas beroperasi dengan 3 cara yaitu clockwise, unclockwise, dan menyilang.
  - b. pengontrolan lampu lalu lintas hanya dioperasikan dengan melihat langsung area lampu lalu lintas dengan menggunakan kamera.
  - c. Belum adanya sistem yang dapat melakukan *monitoring dan controlling* lampu lalu lintas, sehingga adanya sistem informasi *monitoring dan controlling* lampu lalu lintas ini akan sangat membantu Dinas Perhubungan Lombok Tengah dalam menjalankan tugasnya.

### 2.3 Design

Design sistem merupakan tahapan untuk merancang cara kerja sistem yang dikembangkan. Pada penelitian ini digunakan pendekatan *Unidentified Modelling Language* (UML) untuk mengetahui interaksi antar objek. Sistem informasi *monitoring* dan *controlling* lampu lalu lintas ini akan dinamai SMILE (*Smart and economical traffic light*), dan selanjutnya setiap penyebutan untuk sistem informasi ini akan menggunakan kata SMILE.

#### 2.3.1. Use Case Diagram

Pada Gambar 2 akan menunjukkan gambar *use case diagram* untuk sistem informasi lampu lalu lintas berbasis *website*. Untuk dapat melakukan aktivitas pada sistem lampu lalu lintas, pengguna harus melakukan *login* terlebih dahulu. Setelah melakukan proses *login*, pengguna dapat melakukan aktivitas-aktivitas seperti *controlling* sistem lampu lalu lintas, *monitoring*, menambah dan menghapus sistem lampu lalu lintas. Untuk melakukan *controlling* lampu lalu lintas, pengguna harus memilih lokasi lampu lalu lintas yang akan dilewati kemudian menetapkan durasi untuk setiap lampu lalu lintas. Selanjutnya terdapat halaman untuk melihat titik-titik lokasi yang menggunakan sistem lampu lalu lintas dimana pada halaman tersebut juga pengguna dapat melakukan aksi berupa menambah titik lokasi baru yang menggunakan sistem lampu lalu lintas. Pengguna juga dapat melihat detail satu lokasi yang menggunakan sistem lampu lalu lintas yang mana pada halaman tersebut dapat dilakukan *monitoring* untuk melihat kondisi lalu lintas dan pada halaman tersebut juga terdapat *button* untuk menghapus lokasi jika dan hanya jika sistem lampu lalu lintas tidak digunakan lagi pada kondisi tersebut.



Gambar 2. Use case diagram

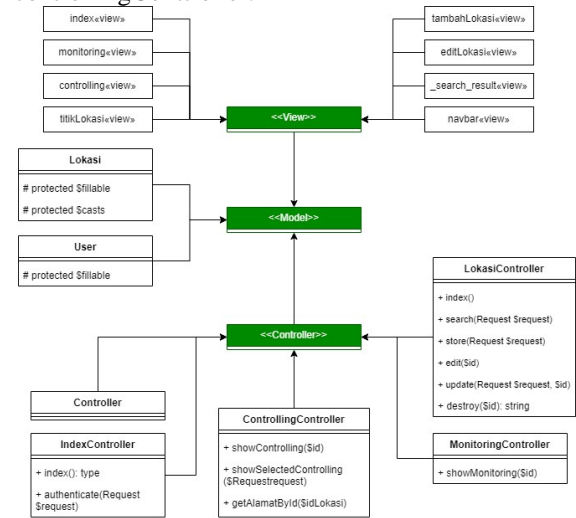
#### 2.3.2. Class Diagram

Pada Gambar 4.2 merupakan bentuk perubahan class diagram yang sesuai dengan *framework* yang digunakan untuk mengembangkan *website*, yaitu MVC (*Model, View, Controller*). Digunakan 2 buah *model* pada pengembangan *website* ini, yaitu *Lokasi* yang berisi *protected \$fillable*, dan *protected \$casts*, serta *model user* yang berisi *protected \$fillable*.

Kemudian untuk *view*-nya sendiri disini terdapat *index* yang merupakan halaman login, *monitoring*, *controlling*, *titikLokasi*, *tambahLokasi*, *editLokasi*, *\_search\_result*, dan *navbar*.

Untuk *controller* sendiri yang berperan sebagai penghubung *view* dan *model*, digunakan beberapa *controller* diantaranya, *IndexController*

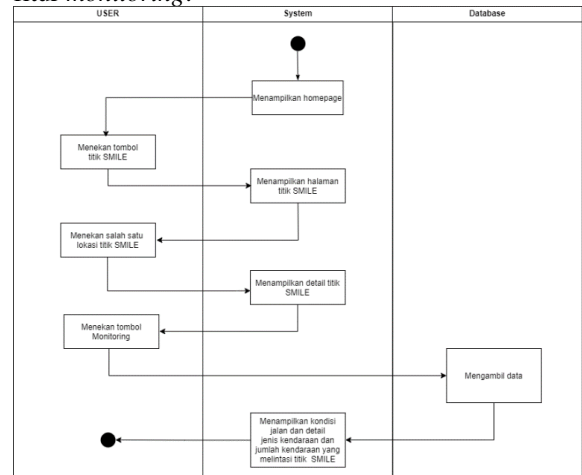
*LokasiController*, *MonitoringController*, dan *controllingController*.



Gambar 3. Class Diagram

#### 2.3.3. Sequence Diagram

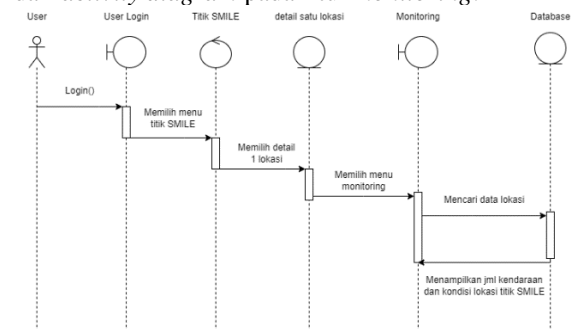
Pada Gambar 4 merupakan salah satu contoh dari *sequence diagram* pada sistem yang dibuat untuk fitur *monitoring*.



Gambar 4. Sequence Diagram

#### 2.3.4. Activity Diagram

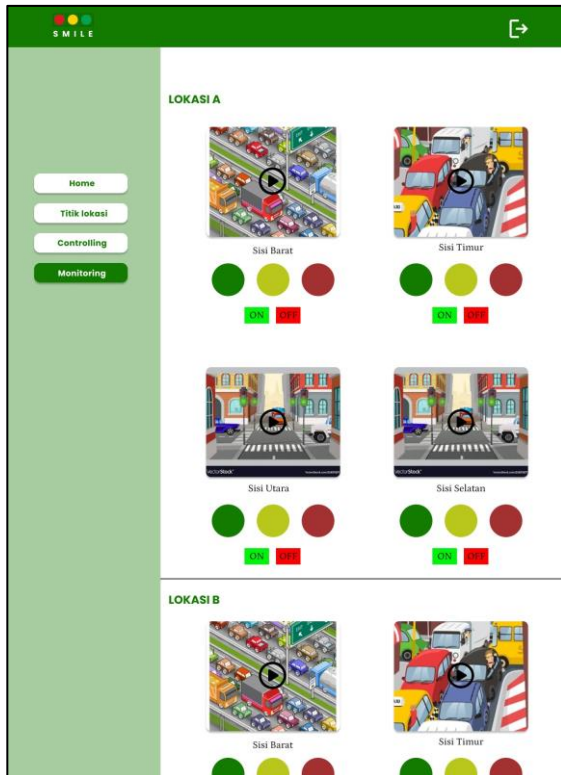
Pada Gambar 5 merupakan salah satu contoh dari *activity diagram* pada fitur *monitoring*.



Gambar 5. Activity Diagram

#### 2.3.5. Mock-up

Pada Gambar 6 merupakan salah satu contoh dari *mock-up* fitur *monitoring*.



Gambar 6. Mock up

## 2.4 Coding

Setelah merancang dan mengetahui terkait fungsi-fungsi yang akan dibuat, dilakukanlah proses coding untuk mengimplementasikan fungsi-fungsi tersebut dalam bentuk sistem informasi *website*. Proses *coding* dilakukan dengan menggunakan *framework* Laravel dengan menggunakan *tools* Visual Studio Code. Diperlukan *ip address* dari dari alat yang digunakan untuk melakukan *monitoring*.

## 2.5 Testing

Tahapan *testing* merupakan tahapan untuk menguji sistem informasi *website* yang telah dibuat. Pada penelitian ini digunakan *blackbox testing* untuk mengetahui seberapa baik fungsional sistem yang dibuat dan kesesuaian dengan rancangan yang telah dibuat yang dibuktikan dari kesesuaian output dengan input yang diberikan. Selanjutnya digunakan *User acceptance Testing* (UAT) untuk mengetahui seberapa baik *user* dapat menerima sistem informasi yang dibuat sesuai dengan kebutuhan dan harapan dari *user*. UAT dilakukan dengan menguji fungsi dan fitur yang ada pada sistem informasi serta memverifikasi apakah sistem sudah memenuhi persyaratan pengguna atau tidak. Biasanya, UAT dilakukan pada akhir tahap pengembangan sebelum sistem informasi resmi diluncurkan.

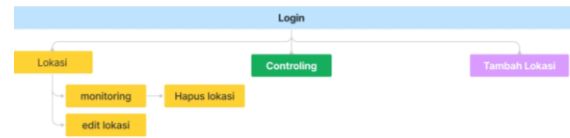
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Pembuatan Sistem (Develop)

Pada Bab IV ini akan membahas terkait hasil dari penelitian yang dilakukan. Rancangan pembuatan *website* yang telah dijelaskan pada bab III

akan diterapkan untuk pembuatan *website* ini serta dijelaskan proses dan hasil pembuatan *website* berdasarkan metode yang digunakan, yaitu metode *Extreme programming*.

Sebelum itu, akan dilampirkan sitemap untuk menunjukkan navigasi dari *website* yang akan dibuat. Gambar 4.1 adalah sitemap yang telah dibuat.

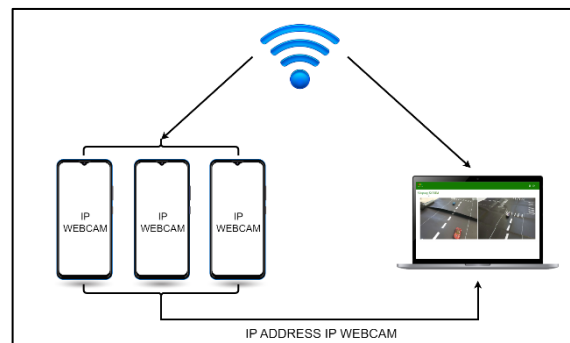


Gambar 7. Sitemap Perancangan Sistem

## 3.2 Iterasi Pertama

Iterasi pertama merupakan salah satu tahapan yang dilakukan pada saat dilakukannya proses coding. Terdapat beberapa perubahan yang terjadi dari rancangan yang telah dibuat.

### 3.2.1. Arsitektur Sistem



Gambar 8. Arsitektur Sistem

Pada Gambar 8 merupakan arsitektur sistem yang menunjukkan bahwa digunakan *Handphone android* yang didalamnya telah terinstal aplikasi *IP Webcam* sebagai pengganti *cctv* yang akan digunakan di setiap simpang yang ada di persimpangan. *Ip Webcam* akan memberikan *ip address* untuk ditautkan ke *website* kemudian *stream* yang ditangkap oleh *Ip Webcam* akan ditampilkan pada *website* yang telah dibuat. Untuk dapat melakukan hal tersebut, perangkat yang digunakan *Ip Webcam* dan *website* harus terhubung pada *wi-fi* yang sama.

### 3.2.2. Planning

Dalam proses Pembangunan *website* ini, terdapat *user story* dan *iteration plan* yang telah dirancang. *User story* akan menjadi acuan untuk pembuatan fitur-fitur sistem informasi. Berikut penulis lampirkan:

#### 1. User stories

Pada Tabel 1 merupakan *user stories* yang dikerjakan untuk peneliti, yang mana terdapat beberapa fitur utama yang harus dibuat, diantaranya yaitu fitur tambah dan edit lokasi, fitur *monitoring*, dan fitur visualisasi *controlling*.



Tabel 1 User Stories

No	Kode US	Judul	Estimasi
1	US-01	Login dan logout	4
2	US-02	Homepage (titik lokasi)	2
3	US-03	Menambah lokasi	2
4	US-04	Edit lokasi	2
5	US-05	Monitoring dan hapus lokasi	4
6	US-06	Visualisasi controlling	4

2. Iteration Plan

Pada tahap *iteration plan* ini merupakan jalannya iterasi disusun, sehingga disini pengguna (*user*) menentukan *user stories* yang akan diprioritaskan berdasarkan kebutuhan (Maspupah et al., 2022). Pada *iteration plan* ini terdapat perubahan dalam melanjutkan pembuatan *website* ini, yang mana memprioritaskan fitur-fitur yang harus diselesaikan terlebih dahulu berdasarkan kebutuhan *client*. Perubahan yang terjadi yaitu merubah posisi *user stories* dalam iterasi pertama. Perubahan yang terjadi juga yaitu penambahan jumlah hari dalam iterasi pertama untuk menyelesaikan *user stories* tersebut. Berikut merupakan tampilan *user stories* yang dikerjakan berdasarkan prioritas kebutuhan *client*. Untuk pembagian *user stories* ini juga berdasarkan urutan dalam pengerjaannya.

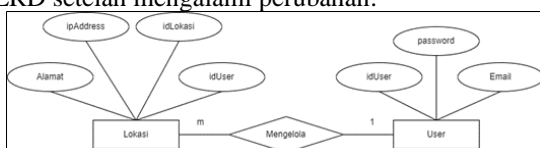
Tabel 2 Iteration Plan

No	Kode US	Judul	Estimasi	Estimasi US
<b>Iteration - 1</b>				
1	US-01	Login dan logout	4	4
2	US-02	Homepage (titik lokasi)	2	4
3	US-03	Menambah lokasi	2	4
4	US-04	Edit lokasi	2	2
5	US-04	Monitoring dan hapus lokasi	4	8
6	US-05	Visualisasi controlling	4	10
Velocity				30

3.2.3. Design

1. Unified Modeling Language (UML)

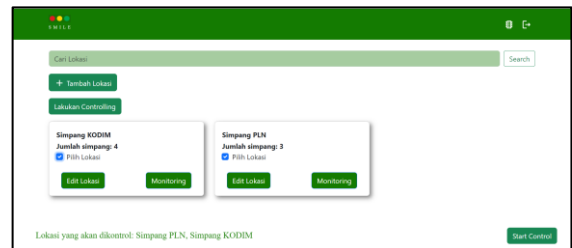
Pada bagian ini akan dijelaskan terkait perubahan yang terjadi pada UML setelah dilakukannya proses Pembangunan sistem informasi SMILE. Terdapat beberapa perubahan yang terjadi yaitu pada Class Diagram dan Entity Relationship Diagram(ERD). Berikut merupakan gambar dari ERD setelah mengalami perubahan.



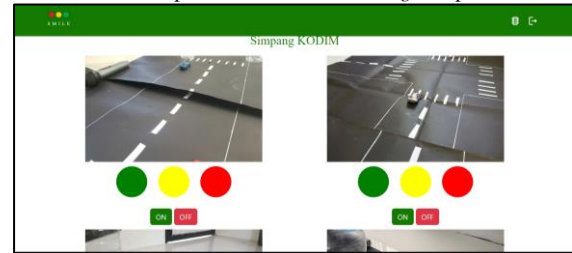
Gambar 9. Entity Relationship Diagram

3.2.4. Coding

1. Implementasi Interface

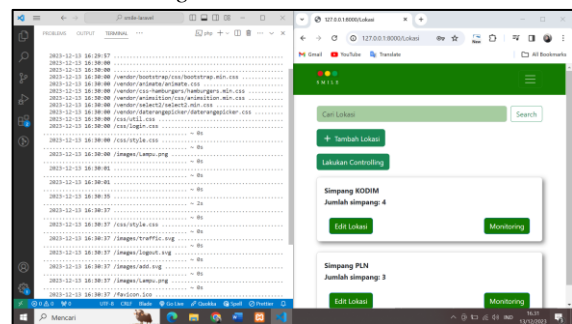


Gambar 10. tampilan visualisasi controlling saat pilih lokasi



Gambar 11. tampilan visualisasi controlling saat start control

2. Unit Testing



Gambar 12. Unit testing fitur login

Pada Gambar 4.18, terlihat hasil *log output* yang mencerminkan berhasilnya proses *login* pada halaman *login* kemudian di arahkan ke halaman *lokasi.index* yang menandakan *login* berhasil dilakukan. Fungsi “*public function authenticate(Request \$request)*” merupakan fungsi untuk melihat kesesuaian *email* dan *password* yang digunakan oleh *user* dengan *email* dan *password* yang sudah terdaftar di sistem. Jika *email* dan *password* sesuai, sistem akan menampilkan halaman *lokasi.index* dan jika tidak sesuai sistem akan tetap berada di halaman *login*.

3.2.5. Testing

Sistem *testing* merupakan salah satu tahapan yang ada di XP yang bertujuan untuk memastikan bahwa sistem informasi yang dibuat sudah berjalan dengan baik sesuai dengan fungsi dari setiap fiturnya serta berfungsi sesuai dengan keinginan *user*. Pada pengujian ini penulis menggunakan dua jenis pengujian yaitu *blackbox testing* untuk menguji fungsional sistem dan *unit acceptance testing (UAT testing)* untuk memastikan sistem informasi sesuai dengan keinginan *user*.

1. Hasil Pengujian *Black box*

Tabel 4. Pengujian *Black box*

Fitur	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
US-01 (Login)	Tidak mengisi <i>email</i> dan <i>password</i>	User tidak dapat melakukan <i>login</i> , dan sistem tetap berada di halaman <i>login</i>	Sesuai	Valid
	Mengisi <i>email</i> , tetapi tidak mengisi <i>password</i>	User tidak dapat melakukan <i>login</i> . Sistem tetap berada di halaman <i>login</i> serta menampilkan <i>alert</i> untuk mengisi <i>password</i>	Sesuai	Valid
	Tidak mengisi <i>email</i> , tetapi mengisi <i>password</i>	User tidak dapat melakukan <i>login</i> . Sistem tetap berada di halaman <i>login</i> serta menampilkan <i>alert</i> untuk mengisi <i>email</i>	Sesuai	Valid
	Mengisi <i>email</i> dan <i>password</i> yang salah	User tidak dapat melakukan <i>login</i> dan <i>user</i> akan tetap berada di halaman <i>login</i>	Sesuai	Valid
	Mengisi <i>email</i> dan <i>password</i>	User dapat melakukan <i>login</i> dan diarahkan ke halaman <i>homepage</i> (Titik lokasi)	Sesuai	Valid
	US-02 (Home page (Titik Lokasi))	Melakukan pencarian pada fitur <i>search</i>	Sistem dapat melakukan filter lokasi sesuai dengan huruf yang dituliskan <i>user</i>	Sesuai
	Menekan <i>button</i> tambah lokasi	Setelah menekan <i>button</i> tambah lokasi, <i>user</i> diarahkan ke halaman tambah lokasi	Sesuai	Valid
	Menampilkan lokasi-lokasi yang sudah ditambahkan oleh <i>user</i> Menekan <i>button</i>	Semua lokasi yang sudah ditambahkan tampil di halaman <i>homepage</i> (titik lokasi) Setelah menekan <i>button monitoring, user</i>	Sesuai	Valid

	<i>monitoring</i>	diarahkan ke halaman <i>monitoring</i> dan menampilkan halaman <i>monitoring</i>		
US-03 (Menambah lokasi)	Tidak mengisi <i>ip address</i> dan alamat	User tidak dapat menambahkan lokasi, dan tetap berada di halaman tambah lokasi	Sesuai	Valid
	Mengisi jumlah simpang sebanyak kurang dari 3 simpang	Sistem akan menampilkan 3 buah tabel untuk input <i>ip address</i> dan tidak akan menampilkan jumlah yang sesuai jika <i>user</i> menginputkan angka kurang dari 3	Sesuai	Valid
	Mengisi jumlah simpang sebanyak lebih dari 5 simpang	Sistem akan menampilkan 5 buah tabel untuk input <i>ip address</i> dan tidak akan menampilkan jumlah yang sesuai jika <i>user</i> menginputkan angka lebih dari 5	Sesuai	Valid
	Mengisi jumlah isi simpang sebanyak 3, 4, atau 5 simpang	Sistem akan menampilkan jumlah tabel untuk input <i>ip address</i> sesuai dengan angka yang <i>user</i> inputkan. Angka yang dimaksud yaitu antara angka 3, 4, atau 5.	Sesuai	Valid
	Mengisi <i>ip address</i> , tetapi tidak mengisi Alamat	User tidak dapat menambahkan lokasi, dan tetap berada di halaman tambah lokasi	Sesuai	Valid
	Tidak mengisi <i>ip address</i> , tetapi mengisi halaman	User tidak dapat menambahkan lokasi, dan tetap berada di halaman tambah lokasi	Sesuai	Valid
	Mengisi <i>ip address</i> dan mengisi halaman	User dapat menambahkan lokasi setelah menekan <i>button submit</i>	Sesuai	Valid

		dan diarahkan ke halaman <i>homepage</i> (titik lokasi) dengan menampilkan lokasi yang telah ditambahkan sebelumnya.		
US-04 (Edit Lokasi)	Menekan <i>button</i> Edit Lokasi	Setelah menekan <i>button</i> Edit Lokasi, <i>user</i> akan diarahkan menuju halaman edit lokasi	Sesuai	Valid
	Menampilkan alamat lokasi SMILE	Sistem menampilkan alamat yang sesuai dengan titik lokasi yang akan diedit	Sesuai	Valid
	Menampilkan <i>ip address</i> seluruh titik SMILE yang ada di persimpangan	Sistem menampilkan semua <i>ip address</i> sesuai dengan jumlah titik di persimpangan yang sesuai dengan titik lokasi atau persimpangan uang dipilih	Sesuai	Valid
	Tidak dapat mengubah alamat	<i>User</i> tidak bias mengubah alamat titik lokasi atau persimpangan dikarenakan lokasi persimpangan tidak memiliki kemungkinan untuk berubah.	Sesuai	Valid
	Mengubah <i>ip address</i>	<i>User</i> dapat mengubah semua <i>ip address</i> yang ada di titik lokasi atau persimpangan sesuai dengan yang diinginkan	Sesuai	Valid
	Menekan <i>button</i> update	Setelah <i>user</i> mengganti <i>ip address</i> dan menekan <i>button</i> update, hasil perubahan akan tersimpan dan sistem tetap berada dai	Sesuai	Valid

		halaman edit lokasi untuk menunjukkan hasil perubahan, dan data di <i>database</i> juga ikut berubah.		
US-05 (Monitoring dan menghapus lokasi)	Menampilkan alamat lokasi sistem SMILE	Alamat yang ditampilkan sesuai dengan alamat yang tertera pada <i>card</i> yang berada di halaman <i>homepage</i> (titik lokasi)	Sesuai	Valid
	Menampilkan <i>video stream</i>	Sistem menampilkan <i>video stream real time</i> yang sesuai dengan yang ditampilkan <i>webcam</i>	Sesuai	Valid
	Menekan <i>button</i> hapus lokasi	Setelah menekan <i>button</i> hapus lokasi, <i>user</i> akan diarahkan Kembali ke halaman <i>homepage</i> (titik lokasi), dan lokasi yang dihapuskan tidak ditampilkan lagi di <i>homepage</i> (titik lokasi)	Sesuai	Valid
US-06 (Controlling)	Menekan <i>button</i> lakukan <i>controlling</i>	Sistem menampilkan <i>check list</i> untuk memilih lokasi yang dikontrol dan menampilkan <i>button</i> start control.	Sesuai	Valid
	Memilih 1 lokasi yang akan dikontrol	Setelah melakukan <i>check list</i> 1 lokasi, sistem menampilkan lokasi yang sesuai dengan titik lokasi yang dipilih.	Sesuai	Valid
	Menampilkan lokasi yang dipilih	Sistem menampilkan <i>stream</i> setiap titik dengan <i>button</i> pengontrol lampu lalu lintas di setiap titiknya	Sesuai	Valid
	Memilih lebih dari 1 lokasi yang	Setelah melakukan <i>check list</i> lebih dari 1	Sesuai	Valid



akan dikontrol	lokasi yang diinginkan, sistem akan menampilkan lokasi yang sesuai dengan titik lokasi yang dipilih dengan urutan yang sesuai dengan yang <i>user</i> pilih.		
Menampilkan alamat dari lokasi yang akan dikontrol	Setelah melakukan <i>check list</i> , sistem akan menampilkan alamat dari lokasi yang akan dikontrol	Sesuai	Valid
Menampilkan semua lokasi yang telah dipilih	Sistem menampilkan semua lokasi yang dipilih secara berurutan sesuai dengan urutan yang telah dipilih <i>user</i> dengan <i>stream</i> di setiap titik dengan <i>button</i> pengontrol lampu lalu lintas di setiap titiknya.	Sesuai	Valid
Menekan <i>button</i> kendali lampu lalu lintas	Ketika <i>button</i> ON ditekan akan visualisasi lampu lalu lintas mengganti warnanya dengan warna hijau lebih terang menandakan lampu hijau aktif, sedangkan warna lainnya menjadi lebih gelap. Sedangkan jika <i>button</i> OFF ditekan, warna lampu akan kembali seperti semula.	Sesuai	Valid
Menekan <i>button</i> selesai	Setelah <i>button</i> selesai ditekan, sistem akan menampilkan halaman titik lokasi.	Sesuai	Valid

### 3.3 Hasil Pengujian MOS

Terdapat beberapa pertanyaan yang diberikan untuk mengetahui tanggapan dari *enduser*, pertanyaannya terdiri dari 2 pertanyaan positif dan 2 pertanyaan negatif. Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan yaitu:

1. Pertanyaan Positif:
  - a. Apakah fitur pada *website* ini mudah dipahami?
  - b. Apakah *website* ini mudah untuk digunakan?
  - c. Apakah *website* ini dapat membantu anda untuk mengelola (tambah dan hapus) lokasi dan sistem SMILE dengan mudah?
  - d. Apakah *website* ini membantu anda untuk *me-monitoring* kondisi dengan baik?
  - e. Apakah proses navigasi dalam aplikasi ini intuitif?
  - f. Apakah Anda mengalami kesulitan saat mencoba menjalankan tugas tertentu dalam aplikasi?
2. Pertanyaan Negatif
  - a. Apakah terdapat *error* saat menjalankan *website*?
  - b. Apakah fungsi setiap fitur pada *website* ini sudah sesuai dengan yang diinginkan?

Untuk hasil pengujian, berikut penulis lampirkan:

Tabel 9. Hasil pengujian MOS iterasi kedua

Pertanyaan		Perhitungan	Persentase
Pertanyaan Positif	Pertanyaan 1	$\frac{5}{5} \times 100\%$	100 %
	Pertanyaan 2	$\frac{4.14}{5} \times 100\%$	82.8 %
	Pertanyaan 3	$\frac{4}{5} \times 100\%$	80 %
	Pertanyaan 4	$\frac{4.4}{5} \times 100\%$	88 %
	Pertanyaan 5	$\frac{4.14}{5} \times 100\%$	82.8 %
	Pertanyaan 6	$\frac{4}{5} \times 100\%$	80 %
Pertanyaan Negatif	Pertanyaan 1	$\frac{3.71}{5} \times 100\%$	74.2 %
	Pertanyaan 2	$\frac{4}{5} \times 100\%$	80 %
<b>Rata-rata persentase</b>			<b>81.35 %</b>

Terdapat tabel persentase yang dapat dijadikan sebagai rujukan diterimanya suatu sistem informasi yang telah menjalani pengujian UAT. Tabel 4.9 merupakan persentase hasil akhir uji MOS

Persentase	Keterangan
91% - 100%	Sangat Baik
81% - 90%	Baik
71% - 80%	Cukup Baik
61% - 70%	Memerlukan Perhatian
0% - 60%	Tidak diterima

Dengan demikian, dari Tabel 4.9 dan hasil perhitungan yang diperoleh yaitu sebesar 81.35%, sehingga dapat dikatakan *user* menerima dengan baik sistem informasi yang telah dibuat.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pembangunan *website* yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Adanya sistem informasi *monitoring* dan *controlling* lampu lalu lintas berbasis *website* dapat membantu Dinas Perhubungan Kabupaten Lombok Tengah dalam menjalankan tugasnya dengan lebih efektif dan efisien.
2. Sistem informasi *monitoring* dan *controlling* lampu lalu lintas berbasis *website* dapat dengan mudah untuk dioperasikan oleh Dinas Perhubungan Lombok Tengah, hal tersebut dibuktikan oleh *user acceptance testing* yang telah dilakukan dengan memperoleh persentase sebesar 81,35%, sehingga dapat berdasarkan tingkatan persentase UAT testing hasil tersebut dapat dikatakan baik.
3. Penerapan metode *Extreme Programming* (XP) mendukung pengembang sistem dalam merancang sistem informasi untuk *monitoring* dan *controlling*. Kelebihan XP yang terletak pada partisipasi *client* (Dinas Perhubungan Kabupaten Lombok Tengah) secara langsung sepanjang proses pembangunan aplikasi sangat berperan dalam perancangan dan pengembangan sistem informasi, sehingga hasil pengujian mencerminkan performa aplikasi sesuai dengan kebutuhan *client* dan berjalan optimal.

##### 4.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem ini selanjutnya yaitu:

1. Menggunakan alat controller yang memadai seperti camera cctv dan rangkaian kabel yang lebih kuat untuk dapat mengoperasikan fitur *controlling*.
2. Memanfaatkan perkembangan teknologi seperti object detection machine learning yang dapat mengenali kendaraan yang memiliki prioritas utama untuk dapat membuat sistem informasi *monitoring* dan *controlling* secara otomatis.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Perhubungan Kabupaten Lombok Tengah, 2020. Laporan Kinerja Instansi Pemerintah Tahun 2020.
- Hidayatullah, F.R., 2021. Pengembangan Safir (Sistem Informasi Manajemen Travel Haji Dan Umroh) Dengan Menggunakan Metodologi Extreme Programming. [online] Available at: <<https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/36689>>.

Mahendra, I. and Eby Yanto, D.T., 2018. Agile Development methods Dalam Pengembangan Sistem Informasi Pengajuan Kredit Berbasis Web (Studi Kasus : Bank Bri Unit Kolonel Sugiono). *Jurnal Teknologi Dan Open Source*, 1(2), pp.13–24.

Maslim, M., Dwiandiyanta, B.Y. and Viany Susilo, N., 2018. Implementasi Metode Logika Fuzzy dalam Pembangunan Sistem Optimalisasi Lampu Lalu Lintas. *Jurnal Buana Informatika*, 9(1), pp.11–20. <https://doi.org/10.24002/jbi.v9i1.1661>.

Maspupah, P., Kurniawati, R., Fitriani, L. and Cahyana, R., 2022. Rancang Bangun Sistem Informasi Badan Usaha Milik Desa Berbasis Web. *Jurnal Algoritma*, 19(1), pp.121–129. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.19-1.1011>.