

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS BERBASIS
WEBSITE SEBAGAI PENYEDIA INFORMASI FASILITAS PADA
UNIVERSITAS LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

SATRIA BERLIANO MANZI

NPM 2015061009



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2024

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS BERBASIS
WEBSITE SEBAGAI PENYEDIA INFORMASI FASILITAS PADA
UNIVERSITAS LAMPUNG**

Oleh
SATRIA BERLIANO MANZI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapat Gelar
SARJANA TEKNIK**

Pada

Program Studi S1 Teknik Informatika



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2024

ABSTRAK

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS BERBASIS *WEBSITE* SEBAGAI PENYEDIA INFORMASI FASILITAS PADA UNIVERSITAS LAMPUNG

Oleh

SATRIA BERLIANO MANZI

Universitas Lampung merupakan salah satu perguruan tinggi negeri di Lampung yang memiliki luas area sekitar 65 hektar dan jumlah mahasiswa mencapai 33.011 pada tahun 2023, memiliki beragam fasilitas yang tersebar di seluruh area kampus. Keberagaman fasilitas di lingkungan kampus sering kali menyebabkan kesulitan bagi mahasiswa maupun pengunjung dalam menemukan dan mengenali fasilitas-fasilitas tersebut, serta sangat sulit dan terbatas untuk mendapatkan akses informasi serta letak dari fasilitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis *website* yang dapat menjadi sumber informasi mengenai fasilitas di Universitas Lampung, menguji fungsionalitas sistem, serta mengukur efektivitas, efisiensi, dan kepuasan pengguna. Pengembangan sistem menggunakan metode *Agile Scrum* dengan 5 *sprint* yang dikembangkan menggunakan Next.js sebagai *framework* utama, Leaflet.js untuk visualisasi peta, dan Supabase sebagai *backend service*. Pengujian sistem dilakukan melalui tiga metode: *blackbox testing* dengan teknik *decision table*, *usability testing* dengan 20 responden, dan *heuristic evaluation* oleh tiga evaluator ahli. Hasil pengujian menunjukkan sistem berhasil mengeksekusi 8 butir uji dengan 27 kombinasi pengujian, mencapai tingkat efektivitas 97,5%, efisiensi 96,67%, dan nilai kepuasan pengguna 1.725 dari skala 7 pada *Post-Study System Usability Questionnaire* (PSSUQ). Evaluasi heuristik mengidentifikasi 22 permasalahan yang kemudian diselesaikan melalui 18 rekomendasi perbaikan. Sistem ini memiliki fitur peta digital Universitas Lampung, fitur navigasi atau perutean ke fasilitas, fitur pencarian fasilitas dan informasi fasilitas dengan detail. Sistem ini berhasil menyediakan informasi detail fasilitas kampus beserta lokasinya secara akurat dan dapat diakses secara mudah melalui <https://sig-unila.vercel.app>.

Kata kunci: *Agile Scrum*, Fasilitas Kampus, Sistem Informasi Geografis, *Usability Testing*, *Website*

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF A WEBSITE-BASED GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM AS A PROVIDER OF FACILITIES INFORMATION AT LAMPUNG UNIVERSITY

By

SATRIA BERLIANO MANZI

The University of Lampung is one of the state universities in Lampung which has an area of around 65 hectares and the number of students reaches 33,011 in 2023, has various facilities spread throughout the campus area. The diversity of facilities in the campus environment often causes difficulties for students and visitors in finding and recognizing these facilities, and it is very difficult and limited to get access and the location of the facilities. This study aims to develop a website-based Geographic Information System (GIS) that can be a source of information about facilities at the University of Lampung, test system functionality, and measure effectiveness, efficiency, and user satisfaction. System development uses the Agile Scrum method with 5 sprints developed using Next.js as the main framework, Leaflet.js for map visualization, and Supabase as a backend service. System testing is carried out through three methods: blackbox testing with decision table techniques, usability testing with 20 respondents, and heuristic evaluation by three expert evaluators. The test results showed that the system successfully completed 8 test items with 27 test combinations, achieving an effectiveness level of 97.5%, efficiency of 96.67%, and a user satisfaction score of 1,725 on a scale of 7 on the Post-Study System Usability Questionnaire (PSSUQ). The heuristic evaluation identified 22 problems which were then resolved through 18 recommendations for improvement. This system has a digital map feature of the University of Lampung, a navigation or routing feature to facilities, a facility search feature and detailed facility information. This system successfully provides detailed information on campus facilities and their locations accurately and can be easily accessed via <https://sig-unila.vercel.app>.

Keywords: Agile Scrum Method, Campus Facilities, Geographic Information System, Usability Testing, Website

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI
GEOGRAFIS BERBASIS WEBSITE SEBAGAI
PENYEDIA INFORMASI FASILITAS PADA
UNIVERSITAS LAMPUNG**

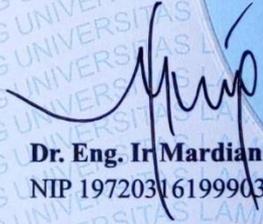
Nama Mahasiswa : **Satria Berliano Manzi**
Nomor Pokok Mahasiswa : **2015061009**
Program Studi : **S1 Teknik Informatika**
Jurusan : **Teknik Elektro**
Fakultas : **Teknik**

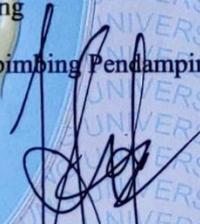
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

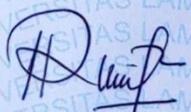

Dr. Eng. Ir Mardiana, S.T., M.T., I.P.M.
NIP 197203161999032002

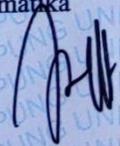

Mahendra Pratama, S.T., M. Eng.
NIP 199112152019031013

2. Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ketua Program Studi Teknik
Informatika


Herlinawati, S.T., M.T.
NIP 197103141999032001


Yessi Mulyani, S.T., M.T.
NIP 197312262000122001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Eng. Ir Mardiana, S.T., M.T., I.P.M.

Sekretaris : Mahendra Pratama, S.T., M. Eng.

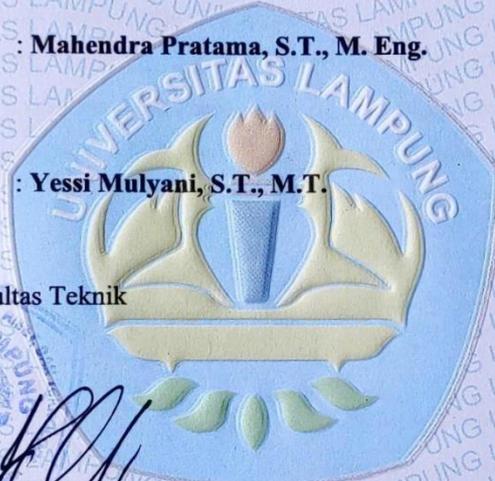
Penguji : Yessi Mulyani, S.T., M.T.

2. Dekan Fakultas Teknik

Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc

NIP. 19750928 200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 12 Desember 2024



.....
.....
.....

.....

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul “Pengembangan Sistem Informasi Geografis Berbasis *Website* Sebagai Penyedia Informasi Fasilitas Pada Universitas Lampung” dibuat oleh saya sendiri. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan hukum atau akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 16 Desember 2024

Pembuat pernyataan,



Satria Berliano Manzi

NPM 2015061009

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, pada tanggal 31 Oktober 2002. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara pasangan Bapak R. Koerniawan dan Ibu Emilda Oktaviani. Penulis menyelesaikan pendidikannya di SD Al-Azhar 2 Bandar Lampung pada tahun 2014, MTsN 2 Bandar Lampung pada tahun 2017, dan MAN 1 Bandar Lampung pada tahun 2020. Pada Tahun 2020, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN. Selama menjalani kuliah, penulis telah memfokuskan diri pada pengembangan perangkat lunak dengan mengambil konsentrasi Rekayasa Perangkat Lunak. Selama menjadi mahasiswa, penulis telah menjalani berbagai kegiatan antara lain:

1. Mengikuti program Kredensial Mikro Mahasiswa Indonesia (KMMI) dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dengan mengambil KURSUS Konsep, Strategi, dan Implementasi *Internet of Things* (IoT) pada tahun 2021.
2. Mengikuti program Studi Independen Kampus Merdeka dari Kementerian Pendidikan dan Budaya dengan mengambil kelas *Front-End Web* dan React di PT Presentologics pada tahun 2022.
3. Mengikuti program Magang Kampus Merdeka dari Kementerian Pendidikan dan Budaya dengan menjadi staf magang sebagai *Web Developer* dan *Administrator* di Perkumpulan Maritim Muda Nusantara pada tahun 2023.
4. Mengikuti program pelatihan *Intro to Front-End Development* dari Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia pada akademi *Fresh Graduate Academy* (FGA) Digital Talent Scholarship 2023.
5. Mengikuti kegiatan perlombaan dengan peran sebagai *Front-End Developer*, Juara 1 pada lomba bidang *Web Design* oleh Politeknik Negeri Jakarta pada tahun 2023.

MOTTO

Harus tetap maju, walau banyak rintangan yang mengganggu
(Penulis)

Veni, vidi, vici
(Julius Caesar)

Maka, sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya beserta
kesulitan ada kemudahan.
(Q.S. Al Insyirah 5-6)

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam, atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Selawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Dengan penuh rasa syukur, saya persembahkan skripsi ini kepada:

Kedua orang tua saya yang tercinta, Papa dan Mama, yang selalu memberikan doa, dukungan dan kasih sayang tiada henti.

Seluruh pihak yang terlibat dan berkontribusi dalam penelitian serta penyusunan skripsi ini.

Dan untuk diriku, **Satria Berliano Manzi**, yang telah berjuang dan tidak menyerah serta selalu berusaha keras dalam setiap proses penyelesaian skripsi ini.

SANWACANA

Alhamdulillah *rabbil'alamin*, segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Selawat serta salam penulis sanjungkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang penulis harapkan syafaatnya di hari akhir kelak.

Skripsi dengan judul “Pengembangan Sistem Informasi Geografis Berbasis *Website* Sebagai Penyedia Informasi Fasilitas Pada Universitas Lampung” ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Informatika, Universitas Lampung. Dalam proses penelitian dan penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi kepada penulis dalam pelaksanaannya. Oleh sebab itu, dengan rasa hormat, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan dan kasih sayang yang tiada henti;
2. Bapak Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung;
3. Ibu Herlinawati, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung
4. Ibu Yessi Mulyani, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Lampung dan dosen penguji yang telah membantu proses kelancaran penelitian dan memberikan masukan serta apresiasi terhadap penelitian ini;
5. Ibu Dr. Eng. Ir. Mardiana, S.T., M.T., IPM selaku pembimbing utama dan dosen pembimbing akademik yang telah bersedia membimbing penulis selama melaksanakan proses penelitian ini dan juga melaksanakan proses perkuliahan;

6. Bapak Mahendra Pratama, S.T., M.Eng., selaku pembimbing pendamping yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam proses penelitian ini;
7. Seluruh jajaran dosen dan staf Jurusan Teknik Informatika Universitas Lampung yang memberikan dan dukungan untuk proses penelitian ini;
8. Mbak Rika yang telah membantu penulis dalam menyiapkan segala hal administratif;
9. BPU, Dekanat FT, Dekanat FISIP, Dekanat FH, Dekanat FEB, Dekanat FP, Dekanat FMIPA, Dekanat FKIP, Dekanat FK yang telah membantu penulis dalam proses penelitian ini;
10. Teman-teman kelas PSTI A dan Grup BC Semen yang telah memberikan saran dan secara tidak langsung terlibat dalam tahapan-tahapan pembuatan skripsi ini;
11. Zaki Taufiqurrachman, Rahmat Rhomadoni, Muhammad Bachtiar dan Julie Dwi Anissa yang telah menjadi lingkungan pertemanan bagi penulis untuk tetap semangat mengerjakan skripsi;
12. Bang Awwe dan Abah Pican (*Podcast* Seminggu) yang telah menemani dan menghibur penulis selama proses pelaksanaan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangannya dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan wawasan penulis. Harapan penulis, semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi semua.

Bandar Lampung, 16 Desember 2024
Penulis

Satria Berliano Manzi

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Universitas Lampung.....	6
2.2 Fasilitas.....	6
2.3 Sistem Informasi Geografis.....	7
2.4 <i>Website</i>	8
2.5 React JS	9
2.6 Next JS.....	10
2.7 Tailwind CSS.....	10
2.8 Leaflet JS	11
2.9 Supabase	11
2.10 <i>Quantum Geographic Information System</i>	12
2.11 <i>Agile Scrum Method</i>	13
2.12 <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	14
2.13 <i>Blackbox Testing</i>	16
2.14 <i>Usability Testing</i>	16

2.15	<i>Post-Study System Usability Questionnaire (PSSUQ)</i>	17
2.16	<i>Heuristic Evaluation</i>	18
2.17	Trello	20
2.18	Penelitian Terkait	20
III.	METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	29
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	30
3.2.1	Alat	30
3.2.2	Bahan	31
3.3	Tahapan Penelitian	31
3.3.1	Perancangan Sistem	33
3.3.2	Pengembangan Sistem	36
3.3.3	Pengujian	38
3.3.4	Analisis	38
3.3.5	Pelaporan	39
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1	Perancangan Sistem	40
4.1.1	<i>Literature Review</i>	40
4.1.2	<i>Requirements Gathering</i>	41
4.1.3	<i>User Story</i>	43
4.1.4	Pemodelan Sistem	44
4.1.5	<i>Product Backlog</i>	63
4.1.6	<i>Definition of Done</i>	68
4.1.7	Pengumpulan Data Fasilitas	69
4.2	Pengembangan Sistem	70
4.2.1	<i>Sprint 1</i>	70
4.2.2	<i>Sprint 2</i>	76
4.2.3	<i>Sprint 3</i>	87
4.2.4	<i>Sprint 4</i>	97
4.2.5	<i>Sprint 5</i>	105
4.3	Pengujian Sistem	114
4.3.1	<i>Black Box Testing</i>	114
4.3.2	<i>Usability Testing</i>	119
4.3.3	<i>Heuristic Evaluation</i>	129

4.4	Capaian Penelitian	140
4.4.1	Hasil Pengembangan Sistem.....	140
4.4.2	Hasil Pengujian Sistem	144
V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	146
5.1	Kesimpulan.....	146
5.2	Saran	147
	DAFTAR PUSTAKA	148
	LAMPIRAN.....	154

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	29
Tabel 3.2 Alat Penelitian.....	30
Tabel 4.1 <i>User Stories</i> SIG UNILA.....	43
Tabel 4.2 Kebutuhan Fungsional Sistem	45
Tabel 4.3 Kebutuhan Non-Fungsional Sistem	46
Tabel 4.4 <i>Product Backlog</i> SIG UNILA.....	63
Tabel 4.5 <i>Definition of Done</i> SIG UNILA.....	68
Tabel 4.6 <i>Sprint Backlog</i> pada <i>Sprint 1</i>	70
Tabel 4.7 <i>Sprint Backlog</i> pada <i>Sprint 2</i>	76
Tabel 4.8 <i>Sprint Backlog</i> pada <i>Sprint 3</i>	87
Tabel 4.9 <i>Sprint Backlog</i> pada <i>Sprint 4</i>	97
Tabel 4.10 <i>Sprint Backlog</i> pada <i>Sprint 5</i>	105
Tabel 4.11 Tahapan Pengujian <i>Black Box</i>	114
Tabel 4.12 <i>Decision Table Case</i> Mencari Fasilitas.....	115
Tabel 4.13 <i>Decision Table Case</i> Melakukan Interaksi Peta	115
Tabel 4.14 <i>Decision Table Case</i> Melakukan Navigasi ke Fasilitas	116
Tabel 4.15 <i>Decision Table Case</i> Mengirim Pesan ke Admin	116
Tabel 4.16 <i>Decision Table Case</i> Login Dashboard Admin.....	117
Tabel 4.17 <i>Decision Table Case</i> Menambah Data Fasilitas	117
Tabel 4.18 <i>Decision Table Case</i> Menghapus Data Fasilitas.....	118
Tabel 4.19 <i>Decision Table Case</i> Menyunting Data Fasilitas.....	118
Tabel 4.20 <i>Task</i> Pengguna <i>Usability Testing</i>	119
Tabel 4.21 Penyelesaian <i>Task</i> oleh Pengguna	120
Tabel 4.22 Waktu Eksekusi <i>Task</i> oleh Responden dalam Detik.....	122

Tabel 4.23 Waktu Eksekusi Berdasarkan <i>Task</i> Berhasil Dikerjakan.....	124
Tabel 4.24 Rekapitulasi Jawaban Responden PSSUQ.....	126
Tabel 4.25 Perbandingan Nilai Normatif dengan Hasil PSSUQ.....	127
Tabel 4.26 Daftar Nama Evaluator	129
Tabel 4.27 <i>Task Scenario</i> Evaluator	130
Tabel 4.28 Hasil Identifikasi Masalah <i>Heuristic Evaluation</i>	130
Tabel 4.29 Daftar Rekomendasi Evaluator	133
Tabel 4.30 <i>Product Backlog Item Sprint 5</i> Perbaikan.....	138

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Alur Metode Agile Scrum	13
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	31
Gambar 4.1 Arsitektur SIG UNILA.....	47
Gambar 4.2 <i>Use Case Diagram</i> SIG UNILA	48
Gambar 4.3 <i>Activity Diagram</i> Membuka Halaman Beranda	49
Gambar 4.4 <i>Activity Diagram</i> Membuka Halaman Fasilitas	50
Gambar 4.5 <i>Activity Diagram</i> Melihat Detail Fasilitas.....	51
Gambar 4.6 <i>Activity Diagram</i> Mencari Fasilitas	52
Gambar 4.7 <i>Activity Diagram</i> Navigasi Fasilitas.....	53
Gambar 4.8 <i>Activity Diagram</i> Membuka Halaman Tentang	54
Gambar 4.9 <i>Activity Diagram</i> Mengirim Pesan Admin.....	55
Gambar 4.10 <i>Activity Diagram</i> Login Admin.....	56
Gambar 4.11 <i>Activity Diagram</i> Membuka Halaman <i>Dashboard</i>	57
Gambar 4.12 <i>Activity Diagram</i> Melihat Daftar Fasilitas	58
Gambar 4.13 <i>Activity Diagram</i> Menambah Data Fasilitas	59
Gambar 4.14 <i>Activity Diagram</i> Menyunting Data Fasilitas.....	60
Gambar 4.15 <i>Activity Diagram</i> Menghapus Data Fasilitas.....	61
Gambar 4.16 <i>Activity Diagram</i> Logout Admin.....	62
Gambar 4.17 Kumpulan <i>Wireframe</i> Antarmuka SIG UNILA.....	72
Gambar 4.18 Kumpulan Desain Antarmuka untuk <i>Web</i>	73
Gambar 4.19 Kumpulan Desain Antarmuka untuk <i>Mobile</i>	74
Gambar 4.20 Instalasi <i>Project</i> Sistem.....	75
Gambar 4.21 Hasil <i>Slicing</i> Halaman Beranda.....	78
Gambar 4.22 Hasil <i>Slicing</i> Halaman Fasilitas.....	79

Gambar 4.23 Hasil <i>Slicing</i> Halaman Detail Fasilitas.....	80
Gambar 4.24 Hasil <i>Slicing</i> Halaman Tentang.....	81
Gambar 4.25 Hasil <i>Slicing</i> Halaman Kontak Kami	82
Gambar 4.26 Hasil <i>Slicing Login</i> Admin.....	83
Gambar 4.27 Hasil <i>Slicing Pop Up</i> Berhasil <i>Login</i> Admin	84
Gambar 4.28 <i>Flow</i> Fitur Peta Digital.....	85
Gambar 4.29 Membuat <i>Layer</i> Wilayah Fakultas	86
Gambar 4.30 Hasil <i>Slicing</i> Halaman <i>Dashboard</i> Admin.....	89
Gambar 4.31 Hasil <i>Slicing Pop Up</i> Berhasil <i>Logout</i>	90
Gambar 4.32 Hasil <i>Slicing</i> Halaman Data Fasilitas	91
Gambar 4.33 Hasil <i>Slicing Pop Up</i> Berhasil Mengelola Data Fasilitas.....	92
Gambar 4.34 Hasil <i>Slicing</i> Halaman Pesan Pengguna.....	93
Gambar 4.35 <i>Database</i> Tabel Fasilitas	94
Gambar 4.36 Menghubungkan <i>Database</i>	95
Gambar 4.37 <i>Flow</i> Fitur Pencarian Fasilitas.....	96
Gambar 4.38 <i>Flow</i> Fitur <i>Login</i> Admin	99
Gambar 4.39 <i>Flow</i> Fitur <i>Logout</i> Admin	99
Gambar 4.40 <i>Flow</i> Fitur Tambah Data Fasilitas	100
Gambar 4.41 <i>Flow</i> Fitur Sunting Data Fasilitas.....	101
Gambar 4.42 <i>Flow</i> Fitur Hapus Data Fasilitas	102
Gambar 4.43 Memasukkan Data Fasilitas	103
Gambar 4.44 <i>Deployment</i> Sistem.....	104
Gambar 4.45 Perbaikan Tampilan Halaman Beranda.....	107
Gambar 4.46 Perbaikan Tampilan Halaman Fasilitas.....	108
Gambar 4.47 Implementasi <i>Fuzzy Search</i>	109
Gambar 4.48 Menambahkan Pesan Kesalahan Pencarian Fasilitas	110
Gambar 4.49 Perbaikan Tampilan Halaman Detail Fasilitas	111
Gambar 4.50 Perbaikan Tampilan Halaman Kontak Kami	112
Gambar 4.51 Perbaikan Peta Digital	113
Gambar 4.52 Komponen SIG UNILA	140
Gambar 4.53 Struktur Tabel Fasilitas	142
Gambar 4.54 Struktur Tabel Jam Operasional.....	142

Gambar 4.55 Struktur Tabel Kontak.....	143
Gambar 4.56 Struktur Tabel Titik Koordinat.....	143
Gambar 4.57 Struktur Tabel Kontak Kami.....	144

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam perkembangan negara Indonesia. Pembangunan infrastruktur terutama pembangunan fasilitas pendidikan, menjadi kunci dalam mendukung kemajuan dalam sektor ini. Fasilitas pendidikan yang memadai memungkinkan proses edukasi yang berkualitas tinggi [1]. Hal ini dibuktikan dengan keberadaan Universitas Lampung sebagai salah satu institusi pendidikan yang memiliki fasilitas yang memadai dan cukup untuk mendukung kegiatan perkuliahan para mahasiswanya.

Universitas Lampung merupakan salah satu institusi pendidikan tinggi yang memiliki lahan luas, yakni sekitar 65 hektar [2]. Dengan luas lahan tersebut, Universitas Lampung memiliki beragam gedung dan fasilitas yang tersebar di seluruh area kampus. Keberagaman fasilitas ini sering kali membuat beberapa mahasiswa bahkan pengujung kesulitan dalam menemukan dan mengenali fasilitas-fasilitas tersebut, hal yang sama berlaku juga untuk perguruan tinggi lain yang lebih besar.

Universitas Lampung memiliki jumlah mahasiswa 33.011 pada tahun 2023 pada jenjang pendidikan strata satu [3]. Hal ini menjadikan Universitas Lampung sebagai salah satu perguruan tinggi terkemuka di Indonesia dengan berbagai program studi di berbagai bidang ilmu. Terlebih lagi, penambahan mahasiswa baru setiap tahunnya meningkatkan kebutuhan yang membantu mereka mengenali lingkungan kampus. Sebagai mahasiswa Universitas Lampung, penting untuk mengenali lingkungan kampus serta mengetahui fasilitas yang tersedia di dalamnya. Fasilitas tersebut merupakan komponen penting dalam pengalaman pendidikan di antaranya adalah perpustakaan, pusat olahraga, laboratorium, gedung

perkuliahan, tempat ibadah, dan fasilitas lainnya. Namun, untuk mendapatkan akses informasi dan letak dari fasilitas sangat sulit dan terbatas. Untuk memudahkan mahasiswa dan pengunjung dalam menemukan dan mendapatkan informasi seputar fasilitas ini, maka diperlukan sebuah solusi yang efektif, efisien dan mudah diakses.

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan teknologi yang dapat memberikan solusi untuk permasalahan ini. SIG adalah sistem informasi berbasis komputer yang mampu menyimpan, mengelola, memproses, menganalisis, dan menyajikan data geografis dan non-geografis secara terpadu [4]. SIG dapat diimplementasikan dalam berbagai platform, termasuk *website*, dan dapat diakses oleh masyarakat umum dengan mudah. Oleh karena itu, pengembangan SIG berbasis *website* dapat menjadi solusi yang efektif untuk menyediakan informasi tentang fasilitas di Universitas Lampung kepada banyak orang, seperti memberikan informasi deskripsi dari fasilitas yang ada di kampus dan informasi letak berdasarkan titik koordinat dari fasilitas yang digambarkan dengan *pin point* yang ditampilkan dalam bentuk peta secara detail. Selain itu, sistem ini menjadi solusi efektif dalam membantu mahasiswa baru yang masuk ke Universitas Lampung setiap tahunnya untuk mengenali lingkungan kampus. Dengan menggunakan sistem ini, mahasiswa dapat dengan mudah menjelajahi tata letak dan lokasi berbagai fasilitas yang tersedia di area kampus hanya dengan mengakses *WebGIS* Universitas Lampung yang menggunakan teknologi *web* terkini seperti Next JS dan Tailwind CSS.

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu pengembangan SIG berbasis *website* sebagai solusi dalam menyediakan informasi mengenai fasilitas di Universitas Lampung. Selain itu, penelitian ini juga akan mengevaluasi apakah SIG ini dapat membantu mahasiswa dan pengunjung dalam mengenali lingkungan kampus serta mengukur efektivitasnya dalam memberikan informasi yang dibutuhkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas, rumusan masalah secara umum dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana mengembangkan sebuah SIG berbasis *website* sebagai penyedia informasi fasilitas di Universitas Lampung?

2. Apakah SIG berbasis *website* dapat beroperasi sesuai dengan fungsionalitasnya dalam menyediakan informasi dan letak fasilitas pada Universitas Lampung?
3. Apakah SIG berbasis *website* dapat membantu dan menjadi salah satu alat yang efektif bagi para mahasiswa dan pengunjung dalam memberikan informasi seputar fasilitas pada Universitas Lampung?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka penelitian ini bertujuan untuk

1. Mengembangkan SIG berbasis *website* yang dapat menjadi sumber informasi mengenai fasilitas di Universitas Lampung bagi para mahasiswa dan pengunjung.
2. Menguji fungsionalitas dan fitur SIG berbasis *website* dalam menyediakan informasi dan letak fasilitas pada Universitas Lampung.
3. Mengukur efektivitas, efisiensi dan kepuasan pengguna setelah menggunakan SIG berbasis *website* dalam memberikan informasi mengenai fasilitas yang ada pada Universitas Lampung secara detail.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Memberikan kemudahan bagi mahasiswa dan pengunjung dalam mengakses letak fasilitas yang ada di dalam Universitas Lampung dengan SIG.
2. Mahasiswa dan pengunjung dapat mengetahui letak lokasi fasilitas yang ada di Universitas Lampung secara akurat dan detail.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Pengembangan dilakukan pada sisi *front-end* aplikasi yang berbasis *website* dan *database* untuk menyimpan data.
2. Fasilitas yang dipetakan berada di dalam lingkungan Universitas Lampung.

3. Fasilitas yang ditampilkan berhubungan dengan bangunan atau lahan seperti fasilitas akademik, fasilitas olahraga dan rekreasi, dan fasilitas kesehatan.
4. Sistem berfokus dalam menyediakan letak dan informasi mengenai fasilitas Universitas Lampung, tidak termasuk melakukan reservasi fasilitas.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam skripsi ini terdiri atas beberapa bab sebagai berikut:

- I PENDAHULUAN** : Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan pengembangan SIG berbasis *website* sebagai penyedia informasi fasilitas pada Universitas Lampung. Bab ini diharapkan dapat memberikan pemahaman awal tentang konteks, tujuan, dan topik yang akan dibahas pada penelitian ini kepada pembaca.
- II TINJAUAN PUSTAKA** : Bab ini menjabarkan teori, konsep dan prinsip yang digunakan dalam penelitian untuk memahami penelitian pengembangan SIG berbasis *website* sebagai penyedia informasi fasilitas pada Universitas Lampung. Bab ini juga memaparkan penelitian terkait yang menjadi acuan dan referensi dalam melakukan penelitian. Bab ini diharapkan dapat memberikan pemahaman dasar teori dan konteks untuk memahami penelitian.
- III METODOLOGI PENELITIAN** : Bab ini menjelaskan metode yang digunakan, jadwal, waktu, tempat penelitian dilaksanakan, alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian serta tahapan yang dilakukan dalam penelitian pengembangan SIG berbasis *website* sebagai penyedia informasi fasilitas pada Universitas Lampung.
- IV PEMBAHASAN** : Bab ini memaparkan hasil rancangan dan pengembangan SIG berbasis *website* sebagai penyedia informasi fasilitas pada Universitas Lampung yang dibangun menggunakan metode *Agile Scrum*. Bab ini juga memaparkan hasil analisis dari pengujian dan penilaian

sistem. Bab ini diharapkan dapat memberikan pemahaman mengenai perancangan, pengembangan dan hasil pengujian sistem.

V SIMPULAN DAN SARAN : Bab ini menjabarkan kesimpulan yang didapatkan dari hasil pembahasan dan berbagai kegiatan yang dilakukan dalam penelitian untuk mengembangkan SIG berbasis *website* sebagai penyedia informasi fasilitas pada Universitas Lampung. Kesimpulan ini akan memberikan gambaran mengenai temuan dan hasil penelitian secara menyeluruh. Bab ini juga menjabarkan saran-saran yang dapat menjadi rekomendasi untuk pengembangan atau pun perbaikan dari sistem yang telah dibangun.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Universitas Lampung

Universitas Lampung merupakan universitas negeri pertama dan tertua di Provinsi Lampung, Indonesia. Universitas Lampung ditetapkan pada tanggal 23 September 1965, berdasarkan pada keluarnya Surat Keputusan Menteri PTIP yang menetapkan berdirinya Unila [5]. Universitas Lampung beralamat pada Jalan Sumantri Brojonegoro No. 1 Gedungmeneng, Bandar Lampung.

Universitas Lampung terdiri atas beberapa fakultas yaitu Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Fakultas Hukum, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Fakultas Kedokteran, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Teknik dan Fakultas Pertanian. Universitas Lampung memiliki fasilitas dalam menunjang pendidikan di dalamnya. Beberapa fasilitas yang ada pada Universitas Lampung yaitu gedung perkuliahan, GSG, pusat olahraga, perpustakaan, kantin, laboratorium, tempat ibadah, rusunawa dan fasilitas lainnya [6].

2.2 Fasilitas

Fasilitas adalah segala sesuatu yang mendukung, memudahkan dan melancarkan pelaksanaan fungsi atau kegiatan untuk mencapai suatu tujuan. Sebuah barang atau uang biasanya dapat membantu dan memudahkan kegiatan yang dilakukan. Terdapat dua jenis fasilitas yaitu fasilitas uang dan fisik. Fasilitas fisik mencakup segala sesuatu yang berupa benda yang membantu menjalankan suatu kegiatan, sedangkan fasilitas uang yang mencakup segala sesuatu yang memberikan kelancaran karena akibat dari nilai uang [7].

Fasilitas merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam pendidikan untuk mendukung proses pembelajaran. Salah satu hal terpenting yang harus dipenuhi oleh sistem pendidikan adalah ketersediaan sumber daya dan

fasilitas. Dalam pendidikan, fasilitas diartikan sebagai semua peralatan, bahan, dan perabot yang digunakan secara langsung dalam proses pendidikan. Baik sarana maupun prasarana termasuk dalam kategori fasilitas, yang mana sarana adalah fasilitas yang secara langsung dipergunakan dan membantu proses pendidikan, sedangkan prasarana adalah fasilitas yang secara tidak langsung membantu proses pendidikan [8].

2.3 Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu unit bagian yang terdiri dari data geografis, perangkat lunak, sumber daya manusia, dan perangkat keras yang memungkinkan data dimasukkan, disimpan, diperbarui, dikelola, dimanipulasi, diintegrasikan, dianalisis, dan ditampilkan dalam informasi berbasis geografis. Data spasial adalah data yang akan diolah dalam SIG, berupa data yang berorientasi geografis dan berlokasi dengan sistem koordinat tertentu sebagai referensi utamanya [9].

SIG memiliki lima komponen utama antara lain pengguna, metode, perangkat keras, perangkat lunak dan data. Berikut merupakan penjelasan dari kelima komponen SIG.

- Pengguna adalah orang yang bertanggung jawab atas pengoperasian sistem seperti *programmer*, operator, admin dan analis.
- Metode adalah prosedur yang digunakan untuk mengubah data menjadi informasi seperti klasifikasi, rotasi, *overlay*, *buffer* dan sebagainya tergantung dari permasalahan yang dihadapi.
- Data adalah bahan yang digunakan dalam SIG yang dapat berupa data spasial dan data non spasial. Data spasial adalah data yang menunjukkan fenomena permukaan bumi atau keruangan yang memiliki referensi seperti peta, citra satelit, koordinat dan sebagainya. Sedangkan data non spasial adalah data yang menunjukkan aspek deskriptif dari fenomena yang dimodelkan seperti data statistik dan sensus penduduk.
- Perangkat lunak yaitu program aplikasi yang memiliki kemampuan dalam pengelolaan, penyimpanan dan penayangan data spasial seperti ArcGIS, ArcView bahkan beberapa *library*.

- Perangkat keras yaitu perangkat fisik yang diperlukan untuk menjalankan sistem yang termasuk komponen sistem komputer seperti *harddisk*, CPU, RAM, *monitor* dan perangkat lainnya [9].

SIG operasional pertama dikembangkan oleh Tomlinson pada awal tahun 1960 untuk mengelola data yang dikumpulkan untuk *Canada Land Inventory* pada tahun 1964. Karena sebelumnya dianggap terlalu sulit, mahal, dan eksklusif, SIG mulai digunakan pada awal tahun 1980, ketika harga perangkat keras komputer turun. Di awal tahun 1990, penggunaan SIG menjadi lebih populer karena hadirnya GUI. Seiring berkembangnya zaman, SIG yang mulanya hanya tersedia untuk desktop maka tersedia untuk segala platform seperti *website*. SIG berbasis *website* lebih banyak digunakan oleh kebanyakan orang, karena dirasa memiliki kelebihan yaitu pada proses pembuatan dan juga cara penggunaannya cukup mudah [9].

SIG tersedia baik sebagai aplikasi desktop maupun berbasis *web*. Karena pengembangan aplikasi di lingkungan jaringan telah menunjukkan potensi besar dalam kaitannya dengan *geo*-informasi, pengembangan aplikasi Sistem Informasi Geografis akan mengarah pada pengembangan aplikasi berbasis *web* yang dikenal sebagai *WebGIS* [9].

Dengan hadirnya SIG ini, menjawab beberapa pertanyaan atau permasalahan yang berkenaan dengan lokasi seperti ada apa di lokasi itu, kondisi seperti di mana lokasi jalan yang macet, kecenderungan seperti sebesar apa perkembangan sebuah wilayah, pola seperti bagaimana hubungan antara fasilitas dan simulasi seperti berapa besar menurunnya erosi dengan kondisi tertentu [9].

2.4 Website

Website adalah sekumpulan dari halaman yang menyediakan informasi data digital seperti teks, gambar, animasi, suara dan video yang disediakan melalui jalur internet. Dengan memiliki koneksi internet, setiap orang di seluruh dunia dapat melihat dan mengakses sebuah *website*. Halaman *web* dibuat menggunakan bahasa *markup* yang dikenal sebagai HTML (*Hypertext Markup Language*). *Web browser* dapat menerjemahkan berkas HTML, sehingga informasi dapat ditampilkan dalam bentuk yang dapat dibaca oleh khalayak orang. *Website* memiliki beberapa jenis yaitu *website* dinamis, *website* statis dan *website* interaktif [10].

Pada pembuatan sebuah halaman *website*, diperlukan sebuah desain agar halaman *web* terlihat menarik bagi pengguna yaitu dengan menggunakan berkas CSS (*Cascading Style Sheet*). CSS merupakan bahasa penulisan yang digunakan untuk menentukan bagaimana tampilan berkas *markup* akan terlihat. CSS biasanya digunakan bersamaan dengan HTML, tetapi juga dapat digunakan untuk mengatur gaya berkas *markup* lainnya. Secara umum, CSS digunakan untuk mendesain dan mengatur tampilan halaman *web*. CSS dapat diakses dalam tiga cara yaitu referensi ke berkas eksternal, penulisan CSS pada elemen *head*, dan penerapan CSS dalam atribut *style* pada elemen [11].

Selain itu, dalam membangun sebuah *website* yang interaktif dan dinamis perlu menggunakan Javascript sebagai bahasa pemrograman yang berperan dalam memberikan logika pada *website* yang dibuat agar tampilannya menjadi menarik. JavaScript adalah bahasa skrip atau pemrograman yang populer yang digunakan untuk membuat halaman *website* yang dapat berinteraksi dengan pengguna dan merespons peristiwa yang terjadi di dalamnya [12].

2.5 React JS

React adalah sebuah *library* Javascript yang dikembangkan oleh Facebook untuk membangun dan mengembangkan antarmuka pengguna. React biasanya digambarkan sebagai lapisan tampilan aplikasi. Konsep React diilustrasikan sebagai pengguna yang memiliki beberapa logika aplikasi yang menghasilkan beberapa data. Lalu pengguna ingin *render* data ini ke antarmuka pengguna, sehingga diteruskan ke *React Components*, yang bertanggungjawab untuk memasukkan HTML ke dalam halaman [13].

React dapat menggabungkan unit-unit tampilan menjadi sebuah komponen yang dapat dipakai kembali dan dapat ditempatkan secara bersarang di bawah komponen lain. React dirancang dari sebuah komponen yaitu beberapa bagian antarmuka pengguna yang terisolasi. Komponen pada React merupakan fungsi JavaScript yang memungkinkan dapat menambahkan sebuah *markup* yang *render* oleh React ke *browser* melalui ekstensi sintaksis yang disebut JSX. Pengembang dapat menggunakan JSX untuk menulis *markup* yang menyerupai HTML di dalam berkas JavaScript dengan mempertahankan logika *rendering* dan isi konten di tempat yang sama [14].

2.6 Next JS

Next.js adalah *framework* React yang dapat membantu pengembang dalam membangun aplikasi React yang interaktif, dinamis, dan cepat. Pengembang dapat menggunakan *React Components* untuk membangun antarmuka pengguna, dan Next.js untuk fitur dan pengoptimalan tambahan. Di balik itu, Next.js juga mengabstraksi dan mengonfigurasi secara otomatis alat yang diperlukan untuk React, seperti *bundling*, *compiling*, dan lainnya, yang memungkinkan pengembang fokus pada pembuatan aplikasi daripada menghabiskan waktu untuk mengonfigurasinya [15].

Dengan Next.js, pengembang dapat membuat aplikasi *web* dengan cara yang mudah dipahami dan ramah, pengembang dapat berkonsentrasi dalam membuat pengalaman pengguna yang luar biasa tanpa khawatir tentang infrastruktur dasar serta pengembang dapat membuat aplikasi *web* yang cepat dan dinamis dengan kemampuan *rendering*-nya. Next.js menawarkan berbagai fitur dan manfaat yaitu *Server-Side Rendering (SSR)* dan *Static Site Generation (SSG)* yang memungkinkan pengembang membuat aplikasi *web* dinamis dan interaktif yang dimuat dengan cepat serta memungkinkan pengembang membuat berkas HTML statis pada waktu pembuatan yang dapat disajikan dengan cepat dan efisien, Alat bawaan dan pengoptimalan otomatis, Pemisahan dan pengoptimalan kode otomatis, Pendekatan hibrid, Penyiapan dan penerapan yang mudah, dan Dukungan komunitas dan ekosistem [16].

2.7 Tailwind CSS

Tailwind CSS adalah kerangka kerja CSS yang mengutamakan utilitas yang mencakup kelas yang dapat digabungkan untuk membuat desain apa pun langsung di dalam *markup*. Tailwind CSS bekerja dengan mencari *classname* di semua berkas HTML, komponen JavaScript, dan *template* lainnya yang menghasilkan gaya yang diinginkan, lalu menuliskannya ke berkas CSS statis. Hal tersebut sangat cepat, fleksibel dan dapat diandalkan tanpa adanya *runtime* [17].

Tailwind CSS ditulis oleh Adam Wathan dan Steve Schonger dengan nama Tailwind Labs sebagai aktivitas pengembangan. Tailwind CSS mendapatkan dan memenangkan minat atas dukungannya terhadap pembangunan antarmuka

pengguna yang cepat, yang disebut *utility-first CSS framework*. Tailwind CSS populer karena memberikan pengalaman pengembangan yang lebih cepat kepada pengguna. Tailwind CSS menyertakan kelas utilitas pengembangan yang memungkinkan dalam merancang antarmuka pengguna yang lengkap tanpa harus menulis aturan CSS apa pun secara langsung pada teks HTML. Tailwind CSS menghasilkan nama kelas yang secara praktis identik dengan tujuan yang dimaksudkan, sehingga tidak perlu mengingat nama kelas yang dapat menyederhanakan kurva pembelajaran. Saat menggunakan Tailwind CSS, tidak perlu mengembangkan kumpulan aturan CSS sendiri, sehingga mencegah interaksi langsung dengan berkas CSS karena telah menerima sebagian besar pekerjaan yang dilakukan oleh kelas yang dibuat sebelumnya [18].

2.8 Leaflet JS

Leaflet JS merupakan sebuah *library JavaScript* yang dapat digunakan secara *open source* yang banyak digunakan untuk membuat sebuah peta interaktif yang ramah pengguna pada perangkat *mobile*. *Library* ini sangat kecil dan ringan yang memiliki semua fitur pemetaan yang diinginkan kebanyakan pengembang. Leaflet dibuat untuk menjadi sederhana, efektif, dan bermanfaat. Hal tersebut menyenangkan untuk dikontribusikan dan berfungsi dengan baik di semua platform desktop dan *mobile*. *Leaflet* dapat diperluas dengan beberapa *plugin*, memiliki API yang indah, lugas, dan terdokumentasi dengan baik, serta *source code* yang sederhana sehingga mudah dibaca. *Leaflet* menawarkan banyak fitur seperti menambah data (titik, garis dan area), layer peta, *pop up* informasi, pemetaan data *GeoJSON*, pembuatan *Heatmaps* dan *Choropleth Maps* dan fitur lainnya [19].

2.9 Supabase

Supabase merupakan platform *open-source* yang menawarkan beberapa produk yang mendukung dalam pembuatan sebuah *website*. Produk tersebut antara lain seperti *database* sebagai tempat penyimpanan data, *authentication* untuk verifikasi pengguna, *storage* sebagai tempat penyimpanan berkas dengan skalabilitas tak terbatas, *realtime* untuk *broadcast* dan *presence* serta *vector* sebagai penyimpanan aplikasi AI, yang mana semua produk tersebut biasanya digunakan pada hal yang berhubungan dengan *back-end*. Supabase memiliki sebuah *client*

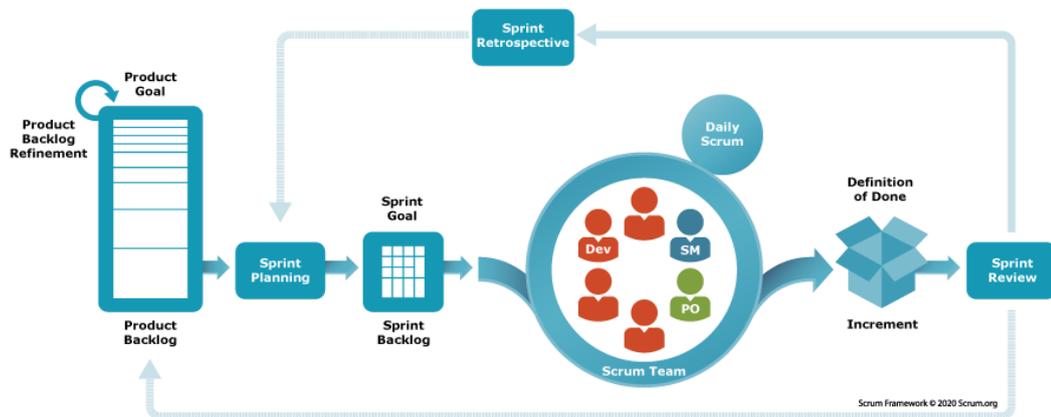
library yang mendukung beberapa bahasa pemrograman seperti Javascript, C#, Flutter, Kotlin, Swift, Flutter dan Python [20].

2.10 Quantum Geographic Information System

Quantum GIS merupakan perangkat lunak GIS gratis dan *open source* yang digunakan dalam visualisasi spasial dan pengambilan keputusan untuk semua orang. Quantum GIS memiliki fitur desain kartografi untuk membuat peta dalam berbagai platform seperti desktop, seluler bahkan media cetak. Dengan fitur desain kartografi ini dapat memproduksi peta profesional dan dapat melakukan pelaporan [21].

Sebagai alat digitalisasi dan konstruksi yang canggih, Quantum GIS dapat digunakan untuk mengedit bahkan membuat *layer* berupa titik, garis, poligon dan jaring dengan presisi. Selain itu, Quantum GIS dapat membangun geometri dengan kurva dan berbagai geometri, juga memiliki formulir yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan. Quantum GIS dapat memproses dan menganalisis dengan integrasi pada *toolbox* yang ada. Quantum GIS dapat melakukan analisis yang komprehensif dan memiliki alur kerja analisis otomatis dengan menggabungkan alat analisis secara visual. Juga lingkungan analisis yang dapat diperluas dari alat analisis pihak ketiga yang beragam. Quantum GIS menyediakan akses yang sama bagi setiap orang untuk membagikan hasil pekerjaan mereka berupa peta dengan dukungan standar format pada industri dan hasil tersebut dapat dipublikasi ke *cloud* dan perangkat seluler untuk aksesibilitas yang lebih luas [21].

2.11 Agile Scrum Method



Gambar 2.1 Alur Metode *Agile Scrum* [22]

Agile merupakan salah satu *Software Development Life Cycle (SDLC)* atau pengembangan perangkat lunak yang menggunakan konsep iterasi. *Scrum* adalah salah satu metode pengembangan perangkat lunak dari *Agile*. *Scrum* merupakan kerangka kerja yang menyediakan solusi fleksibel untuk masalah yang rumit, yang diperuntukkan membantu individu, tim, dan organisasi dalam menghasilkan sebuah nilai. Dalam metode *scrum*, *Scrum Master* bertanggung jawab untuk menjaga lingkungan, *Product Owner* mengurutkan pekerjaan yang rumit ke *product backlog*, dan *Scrum Team* mengubah sejumlah pekerjaan menjadi nilai yang lebih besar dalam suatu *sprint* [23].

Sprint, *Sprint Planning*, *Daily Scrum*, *Sprint Review*, dan *Sprint Retrospective* merupakan beberapa tahapan yang dilakukan dalam metode *Scrum*. Semua tahapan tersebut dilakukan dalam sebuah *sprint*. *Sprint* biasanya berlangsung selama satu hingga empat minggu (satu bulan). Sebelum *Sprint* dimulai, dilakukan penentuan *product backlog* yaitu daftar informasi tentang apa yang harus dilakukan untuk meningkatkan sebuah produk demi tercapainya *Sprint Goal*. *Sprint Planning* merupakan tahap yang merencanakan *Sprint Backlog* selama *Sprint*, seperti memilih item dari *Product Backlog*, menentukan *Sprint Goal* dan rencana untuk menyelesaikannya. *Daily Scrum* membantu dalam memeriksa dan mengontrol kemajuan untuk menuju *Sprint Goal*, sehingga dapat menyesuaikan pada *Sprint Backlog*. *Sprint Review* adalah tahap menilai atau memeriksa hasil dari

Sprint dan memutuskan adaptasi berikutnya, sedangkan *Sprint Retrospective* adalah tahap yang merencanakan metode untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas [23].

Dalam menentukan estimasi dari *product backlog*, dapat dengan menggunakan *story points*. *Story Points* diperkirakan dengan menggunakan ukuran komparatif atau relatif. Pada penggunaannya, terdapat banyak teknik yang dapat digunakan salah satunya yaitu *Planning Poker*. *Planning Poker* merupakan metode estimasi yang banyak digunakan untuk memperkirakan *story point*. *Planning Poker* menetapkan ukuran relatif menggunakan poin cerita dan kartu remi dengan nilai 0, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, dan 55. Nilai kartu remi ini menunjukkan poin cerita untuk item atau cerita tertentu yang mengimplementasi deret bilangan dari deret Fibonacci [24].

2.12 *Unified Modeling Language (UML)*

Unified Modeling Language (UML) merupakan sebuah bahasa pemodelan standar yang digunakan untuk visualisasi desain sistem. Karena formatnya yang umum, UML dapat digunakan oleh *programmer* dan sistem analis sebagai alat komunikasi umum. Pembentukan UML awalnya termotivasi oleh keinginan untuk membakukan sistem notasi yang berbeda untuk desain perangkat lunak, yang dimulai pada bulan Oktober 1994 oleh Booch, Rumbaugh dan Jacobson. Pada tahun 1995, terciptanya draf pertama dari UML dan pengembangan selanjutnya dilakukan oleh organisasi Object Management Group (OMG). Pada tahun 1999 mereka menyusun buku tentang UML sebagai bahasa pemodelan untuk aplikasi berorientasi objek [25].

Pada UML versi 2.5 terdapat 14 diagram pemodelan yang terbagi menjadi dua kategori yaitu diagram struktur dan diagram perilaku. Diagram struktur merupakan diagram yang menjelaskan bentuk struktur *class* atau objek yang bersifat statis yang terdiri atas *Class Diagram*, *Object Diagram*, *Component Diagram*, *Package Diagram*, *Profile Diagram*, *Composite Structure Diagram* dan *Deployment Diagram*. Sedangkan diagram perilaku adalah diagram yang menjelaskan apa yang akan terjadi pada sistem berupa interaksi objek atau fungsi dinamis yang terdiri atas *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *State Machine Diagram*, *Sequence Diagram*, *Communication Diagram*, *Interaction Overview*

Diagram dan *Timing Diagram*. Beberapa diagram memiliki fungsi dan bentuk unik, tetapi ada beberapa yang tidak perlu dibuat selama proses pemodelan perangkat lunak. Terdapat lima diagram yang paling sering digunakan dalam pemodelan sistem yaitu *use case diagram*, *class diagram*, *sequence diagram*, *activity diagram* dan *state machine diagram* [25].

Use Case Diagram adalah diagram yang menggambarkan interaksi antar satu atau lebih aktor dengan tujuannya pada sistem. *Use Case Diagram* dibuat setelah *use case* selesai dibuat. *Use Case Diagram* digunakan untuk menggabungkan *use case* sebelumnya. *Use case* tersebut digambarkan dengan simbol oval dan di letakkan di dalam batasan sistem yang simbolkan dengan kotak. Simbol kotak mengandung semua hal yang ada di sistem, sebaliknya jika hal itu bukan bagian dari sistem, maka itu di luar kotak, seperti simbol aktor. Biasanya aktor utama diletakkan pada bagian kiri sistem, sedangkan aktor pembantu diletakkan pada bagian kanan sistem. Aktor berupa manusia digambarkan dengan simbol orang, sedangkan aktor berupa sistem digambarkan dengan simbol kotak dengan tulisan aktor. Antara aktor dengan *use case*, diberikan garis penghubung sesuai dengan perannya. Selain itu, dapat ditambahkan relasi antar *use case* yaitu *include* dan *extend* [25].

Activity Diagram adalah diagram menunjukkan alur kerja sistem dari proses awal hingga akhir secara grafis. *Activity Diagram* menggambarkan kegiatan yang dilakukan oleh aktor di dalam sistem. Diagram ini menunjukkan aliran dari satu aktivitas ke aktivitas lainnya secara berurutan, bercabang bahkan paralel. *Activity Diagram* terdiri atas beberapa simbol utama yaitu *Initial Node* yaitu titik awal dimulainya suatu *activity diagram*, *Activity Final Node* yaitu titik akhir yang menunjukkan suatu urutan aktivitas telah selesai, *Flow Final Node* yaitu titik di mana aktivitas berhenti berjalan, *Activity* yaitu batas ruang diagram aktivitas, *Action* yaitu tindakan individu dalam aktivitas, *Control Flow* yaitu garis panah yang menghubungkan tiap komponen ke *activity diagram* yang membentuk aliran kontrol, *Decision Node* yaitu simbol yang menunjukkan *action* dalam percabangan, *Merge Node* yaitu simbol yang menggabungkan berbagai *action* yang sebelumnya terpisah pada *decision node*, *Fork* yaitu simbol garis horizontal tebal dengan satu *input control flow* dan beberapa *output control flow* untuk menunjukkan beberapa

tindakan paralel, *Joint* yaitu simbol garis horizontal tebal dengan beberapa *input control flow* dan satu *output control flow* untuk menggabungkan berbagai *action* yang sebelumnya terpisah pada *fork*, dan *Swim Lane* yaitu garis lurus vertikal yang membagi *activity* diagram menjadi beberapa bagian [25].

2.13 *Blackbox Testing*

Black Box Testing merupakan sebuah metode pengujian perangkat lunak untuk menguji fungsionalitas perangkat lunak berdasarkan spesifikasi kebutuhan tanpa memeriksa kode program. *Black Box Testing* membantu dalam validasi fungsionalitas sistem secara keseluruhan dan dilakukan berdasarkan kebutuhan pelanggan. Pengujian ini dilakukan berdasarkan perspektif pengguna dan dapat menangani masukan yang valid dan tidak dari perspektif pelanggan. *Black Box Testing* dilakukan dari awal membangun sebuah perangkat lunak dan penguji harus terlibat sejak awal proyek. Penguji dilibatkan dari tahap pengumpulan dan analisis kebutuhan pelanggan. Data pengujian dan skenario pengujian disiapkan dalam tahap desain. *Decision Table* merupakan salah satu teknik dalam *Black Box Testing* yang menggunakan sebuah tabel untuk mengekspresikan pengetahuan pakar pengujian dalam bentuk yang ringkas dan dapat mudah dibaca oleh manusia [26].

2.14 *Usability Testing*

Usability adalah atribut kualitas yang menilai seberapa mudah antarmuka pengguna digunakan. *Usability* juga mengacu pada teknik untuk meningkatkan kemudahan penggunaan selama proses desain [27]. Terdapat tiga aspek ukuran *usability* menurut *Internasional Standard Organization (ISO) 9241-11* yaitu efektivitas (*effectiveness*), efisiensi (*efficiency*) dan kepuasan (*satisfaction*). Efektivitas menunjukkan akurasi (*accuracy*) dan kelengkapan (*completeness*) yang digunakan pengguna untuk mencapai sebuah tujuan tertentu, efisiensi menunjukkan sumber daya yang digunakan sehubungan dengan hasil yang dicapai, dan kepuasan menunjukkan sejauh mana respons (fisik, kognitif, dan emosional) pengguna yang dihasilkan dari penggunaan suatu sistem memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna [28].

Dalam mengukur efektivitas suatu sistem dapat dengan membagi *task* yang berhasil dikerjakan dengan total *task* secara keseluruhan, lalu dikali dengan 100%.

$$\text{Efektivitas} = \frac{\text{Total Task Berhasil Dikerjakan}}{\text{Total Task}} \times 100\%$$

Sedangkan untuk mengukur efisiensi sistem dapat menggunakan persamaan *Overall Relative Efficiency* (ORE) dengan membagi jumlah waktu yang dihabiskan oleh pengguna berdasarkan tugas yang berhasil dikerjakan dengan jumlah waktu yang dihabiskan pengguna secara keseluruhan dikali dengan 100%.

$$\text{Overall Relative Efficiency} = \frac{\sum_{j=1}^R \sum_{i=1}^N n_{ij} t_{ij}}{\sum_{j=1}^R \sum_{i=1}^N t_{ij}} \times 100\% \quad [29]$$

Usability Testing merupakan alat penelitian yang berakar pada metodologi eksperimental klasik. *Usability Testing* adalah bagian dari upaya yang lebih besar untuk meningkatkan profitabilitas produk. Tujuan *Usability Testing* adalah untuk memberikan informasi tentang desain dengan mengumpulkan data untuk menemukan dan memperbaiki kelemahan kegunaan pada produk dan materi pendukung yang menyertainya sebelum dirilis [30]. Terdapat tiga elemen utama dalam melakukan *usability testing* yaitu *Facilitator* yakni seseorang yang memandu partisipan dalam menyelesaikan tugas, *Task* yaitu sebuah aktivitas yang harus dilakukan oleh partisipan dan *Participant* yaitu seseorang yang menggunakan produk yang sedang dipelajari [31]. Jakob Nielsen merekomendasikan partisipan yang dibutuhkan dalam *Usability Testing* secara kualitatif adalah 5 orang, sedangkan untuk *Usability Testing* secara kuantitatif adalah 20 orang. Partisipan pada *Usability Testing* secara kuantitatif empat kali lebih banyak dari pada kualitatif dan harus benar-benar tepat dalam melakukannya. *Usability Testing* secara kuantitatif sangat mahal karena partisipan uji sulit untuk didapat dan harus dikerjakan secara menyeluruh untuk memastikan bahwa mereka benar-benar mewakili audiens target sistem [32].

2.15 *Post-Study System Usability Questionnaire (PSSUQ)*

Post-Study System Usability Questionnaire (PSSUQ) merupakan sebuah kuesioner yang dirancang untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem komputer. Sebelumnya, PSSUQ berasal dari SUMS (*System Usability MetricS*) yaitu proyek internal IBM pada akhir tahun 1980. PSSUQ terdiri atas beberapa versi yaitu Versi 1 dan 2 serta mengalami pembaruan dan perbaikan sehingga menghasilkan PSSUQ Versi 3 yang digunakan sampai saat ini. PSSUQ memiliki 16 daftar pertanyaan dengan menggunakan Skala Likert 7 poin untuk

menilai pertanyaan tersebut serta hasil keseluruhan diperoleh dengan menghitung nilai rata-rata dari skala 7 poin [33].

PSSUQ memiliki tiga sub-skala dalam aspek kepuasan pengguna yang dibagi pada daftar pertanyaan yaitu kegunaan sistem (SYSUSE), kualitas informasi (INFOQUAL) dan kualitas tampilan (INTQUAL). Untuk kegunaan sistem (SYSUSE), didapatkan dari nilai rata-rata pertanyaan 1 sampai 6. Untuk kualitas informasi (INFOQUAL), didapatkan dari nilai rata-rata 7 sampai 12. Untuk kualitas tampilan (INTQUAL), didapatkan dari nilai rata-rata pertanyaan 13 sampai 15. Serta secara keseluruhan (OVERALL) didapatkan dari nilai rata-rata pertanyaan 1 sampai 16. Penilaian hasil skor dari tiap aspek penilaian, akan dibandingkan dengan nilai normatif dari penelitian Lewis sebagai berikut [33].

- Kegunaan Sistem (SYSUSE) : 2.80 (*Range* 2.57 – 3.02)
- Kualitas Informasi (INFOQUAL) : 3.02 (*Range* 2.79 – 3.24)
- Kualitas Tampilan (INTQUAL) : 2.49 (*Range* 2.28 – 2.71)

Skor PSSUQ secara keseluruhan dengan koefisien α adalah 0.94, yang menunjukkan tingkat reliabilitas yang sangat tinggi. Serta reliabilitas pada ketiga sub-skala yaitu pada kegunaan sistem (SYSUSE) adalah 0.90, pada kualitas informasi (INFOQUAL) adalah 0.91 dan pada kualitas tampilan (INTQUAL) adalah 0.83. Semua skor reliabilitas yang melebihi 0.80 menunjukkan kegunaan yang cukup sebagai pengukuran reliabilitas [33].

2.16 *Heuristic Evaluation*

Heuristic Evaluation merupakan metode informal untuk melakukan analisis kegunaan (*usability*), dengan sekelompok *evaluator* diperlihatkan desain antarmuka dan diminta untuk memberikan umpan balik mengenai desain tersebut. Pada dasarnya, *Heuristic Evaluation* dilakukan dengan melihat sebuah antarmuka dan mencari tahu apa yang baik dan buruknya. Hasil dari *Heuristic Evaluation* akan lebih baik jika dilakukan oleh beberapa orang, dan memungkinkan mereka melakukannya secara independen satu sama lain. *Heuristic Evaluation* disarankan dilakukan oleh tiga sampai lima *evaluator*, dan sumber daya tambahan dialokasikan untuk metode evaluasi alternatif [34].

Terdapat kelebihan dan kelemahan dari penggunaan metode *Heuristic Evaluation*. Keuntungan utama dari metode ini adalah intuitif dan mudah memotivasi orang untuk melakukannya, tidak memerlukan perencanaan sebelumnya dan dapat digunakan pada awal proses pengembangan. Kelemahan dari metode ini adalah terkadang mengidentifikasi masalah kegunaan tanpa membuat rekomendasi konkret tentang cara memperbaikinya serta tidak sesuai dengan perspektif *evaluator* saat ini dan biasanya tidak menghasilkan terobosan dalam desain yang diperiksa [34].

Heuristik Jakob Nielsen adalah *heuristic usability* yang paling umum digunakan dalam interaksi desain antarmuka pengguna. Heuristik ini terdiri atas sepuluh prinsip yaitu: [35]

1. *Visibility of System Status*
2. *Match Between the System and the Real World*
3. *User Control and Freedom*
4. *Consistency and Standards*
5. *Error Prevention*
6. *Recognition Rather than Recall*
7. *Flexibility and Efficiency of Use*
8. *Aesthetic and Minimalist Design*
9. *Help Users Recognize, Diagnose, and Recover from Errors*
10. *Help and Documentation*

Proses evaluasi heuristik dilakukan oleh setiap evaluator dengan memeriksa antarmuka secara mandiri dan evaluator baru dapat berkomunikasi dan mengumpulkan hasil temuan setelah proses evaluasi selesai. Proses ini dilakukan untuk memastikan bahwa setiap evaluator melakukan evaluasi yang independen dan tidak bias. Hasil evaluasi dapat dicatat baik dalam laporan tertulis dari setiap evaluator. Selama sesi evaluasi, evaluator memeriksa antarmuka dan berbagai elemen dialog, lalu membandingkannya dengan daftar prinsip kegunaan yang diakui. *Heuristic Evaluation* tidak menyediakan cara sistematis untuk menghasilkan perbaikan terkait masalah kegunaan, namun *heuristic evaluation* bertujuan untuk menjelaskan setiap masalah kegunaan yang diamati dengan

mengacu pada prinsip kegunaan yang ditetapkan. Dalam menilai tingkat keparahan (*severity rating*), *heuristic evaluation* memanfaatkan skala penilaian tunggal dalam masalah kegunaan, yaitu :[36]

0 = Bukan masalah *usability*

1 = Masalah kosmetik saja (tidak perlu diperbaiki kecuali waktu tambahan tersedia pada proyek)

2 = Masalah minor (memperbaiki hal ini seharusnya menjadi prioritas rendah)

3 = Masalah *major* (penting untuk diperbaiki, jadi harus diberi prioritas tinggi)

4 = Masalah katastrofik (sangat penting untuk memperbaiki hal ini sebelum produk dapat dirilis)

2.17 Trello

Trello adalah platform alat manajemen kerja visual yang memungkinkan tim untuk bekerja sama, merencanakan, mengelola, dan memperingati pekerjaan secara produktif, terstruktur, dan kolaboratif. Trello dapat digunakan untuk proyek apa pun, baik digunakan secara individu maupun secara tim dalam memulai sesuatu yang baru atau mencoba membuat pekerjaan saat ini lebih terorganisir. Secara intuitif, ini dapat membantu dalam menyederhanakan dan menstandarisasi proses kerja tim. Trello mudah untuk digunakan dengan kesederhanaannya yang dapat menyelesaikan tugas tim yang paling sulit [37].

2.18 Penelitian Terkait

2.18.1 Perancangan Sistem Informasi Geografis (SIG) Berbasis Web untuk Penyediaan Informasi Fasilitas dan Personalia di Universitas Lampung

Penelitian yang dilakukan oleh Kurnia Muludi, Anie Rose Irawati dan Eko Priyanto pada tahun 2013 membahas tentang Perancangan Sistem Informasi Geografis (SIG) Berbasis *Web* untuk Penyediaan Informasi Fasilitas dan Personalia di Universitas Lampung. Saat itu, peta geografis Universitas Lampung masih dibuat secara manual, sehingga sulit untuk diakses. Akibatnya, pengunjung dan mahasiswa kesulitan mencari lokasi. Sebagai hasilnya, dikembangkan sebuah sistem informasi geografis yang berbasis *web* untuk menampilkan data fasilitas serta data dosen dan unit kerja yang ada di Universitas Lampung. Pengembangan sistem informasi geografis tersebut menggunakan perangkat lunak QuantumGIS,

framework Pmapper dan MySQL sebagai tempat penyimpanan data. Penelitian ini menghasilkan tampilan halaman utama yang menampilkan peta utama lokasi kampus Universitas Lampung dengan skala dan simbol arah serta fitur tambahan seperti legenda, referensi, alat navigasi peta, *input* pencarian, dan menu peta. Pengguna dapat melihat dengan jelas area dan fasilitas yang dipetakan pada halaman utama dan sistem berjalan dengan lancar [38].

Pada penelitian ini, tidak dilakukan pemeliharaan yang menyebabkan *website* tidak dapat diakses. Hal ini akan diubah dalam penelitian yang dilakukan yaitu *Pengembangan Sistem Informasi Geografis Berbasis Website Sebagai Penyedia Informasi Fasilitas Pada Universitas Lampung*. Pada penelitian yang dilakukan menggunakan teknologi terbaru yaitu Next JS yang dapat mempercepat kinerja *website* dengan dukungan optimasi dan *di-deploy* agar dapat diakses secara umum.

2.18.2 Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Persebaran Fasilitas Pelayanan Kesehatan Di Kota Tembilahan

Penelitian yang dilakukan oleh Dimar Tarmizi dan Muh. Rasyid Ridha pada tahun 2021 membahas tentang pengembangan Sistem Informasi Geografis Berbasis *Web* Persebaran Fasilitas Pelayanan Kesehatan Di Kota Tembilahan. Kota Tembilahan memiliki beragam fasilitas pelayanan seperti fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan per seorang atau masyarakat. Berdasarkan peraturan menteri kesehatan, dibutuhkan ketersediaan data dan informasi yang akurat tentang penyebaran fasilitas pelayanan di bidang kesehatan. Untuk mendukung pembangunan di bidang kesehatan pada kota Tembilahan, pengembangan Sistem Informasi Geografis berbasis *web* menjadi salah satu solusi untuk mewujudkan tujuan tersebut. Dengan hadirnya *WebGIS* ini masyarakat dapat mendapatkan informasi fasilitas di mana pun dan kapan pun. Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem informasi geografis yaitu Waterfall. Pengembangan sistem informasi geografis menggunakan beberapa teknologi seperti bahasa pemrograman PHP, CodeIgniter, Bootstrap dan Leaflet. Penelitian ini menghasilkan beberapa halaman yaitu halaman *login*, halaman *register*, halaman lupa kata sandi, halaman beranda, halaman pemetaan, halaman

semua data, halaman tampilkan data, halaman detail data, halaman *input* data, halaman edit data dan halaman pengaturan profil [39].

2.18.3 Geographic Information System of Fish Farmers Location in Tulungagung District Using Leaflet

Penelitian yang dilakukan oleh Muhlis Tahir, Choirun Annas, Mohammad Mufid, Andhik Ampuh Yunanto, Arvita Agus Kurniasari dan Achmad Shofyan pada tahun 2022 membahas tentang Sistem Informasi Geografis Budidaya Ikan Pada Kabupaten Tulungagung Menggunakan Leaflet. Kabupaten Tulungagung terkenal dengan budidaya ikan yaitu ikan koki hias dan ikan gurami, tetapi budidaya tersebut tidak diikuti dengan fasilitas informasi lokasi budidaya yang membuat pembeli kesulitan dalam mencari lokasi budidaya ikan di Kabupaten Tulungagung. Berdasarkan hal itu, ditemukan solusi dengan mengembangkan Sistem Informasi Geografis yang dapat menampilkan lokasi pembudidaya ikan di Kabupaten Tulungagung. Aplikasi *website* ini dinamai dengan SIGBUDITA yang memiliki beberapa fitur yaitu halaman utama yang menjelaskan tentang mengenai SIGBUDITA dengan penunjuk lokasi dari pembudidaya ikan, fitur tampilan peta yang menggunakan Leaflet yang menunjukkan informasi mengenai lokasi dari pembudidaya ikan yang dibedakan menjadi tiga jenis (ikan hias dan konsumsi, ikan hias saja dan ikan konsumsi saja), fitur survei dan fitur admin yang dapat menambahkan data dan menghapus data pembudidaya ikan [40].

Dalam penelitian ini, dilakukan pengujian proyek yang menggunakan peta dengan teknologi Leaflet dan Google Maps API menggunakan pengujian GT Metrix. Diharapkan bahwa dari segi performa Leaflet lebih unggul dibandingkan Google Maps API karena memiliki ukuran yang kecil. Dari segi struktur, Google Maps API lebih unggul dengan kompleksitas yang dimiliki dibandingkan dengan struktur Leaflet. Hal tersebut dijadikan tinjauan dan implementasi dalam penelitian yang dilakukan yaitu *Pengembangan Sistem Informasi Geografis Berbasis Website Sebagai Penyedia Informasi Fasilitas Pada Universitas Lampung*.

2.18.4 A Web-based Andhra University Spatial Information System (AUSIS) and a Building Information Extraction Model using WebGIS & Image Recognition Technique

Penelitian yang dilakukan oleh Boddepalli Navjoth, Pendyala Stephen dan Late Prof. Gummapu Jai Sankar pada tahun 2021 membahas mengenai pengembangan Sistem Informasi Spasial pada Universitas Andhra Berbasis *Web* dan Model Ekstraksi Informasi Bangunan menggunakan *WebGIS* serta Teknik Pengenalan Gambar. Masalah dari penelitian ini adalah Andhra University memiliki lahan yang luas dan memiliki banyak gedung yang berbeda, sehingga para mahasiswa baru dan pengunjung kesulitan dalam mencari lokasi tertentu, walaupun terdapat peta statis. Maka dari itu dikembangkan sebuah Sistem Informasi Spasial. Terdapat beberapa teknologi yang digunakan dalam penelitian ini seperti Mapbox GL JS, QuantumGIS, Firebase Realtime Database, Microsoft Custom Vision, Turf.js, Charts.js dan Tensorflow.js. Penggunaan tipe data dalam penelitian ini ada tiga yaitu *Keyhole Markup Language* (KML), Shapefile dan GeoJSON. Proses pengembangan Sistem Informasi Spasial ini diawali dengan mengidentifikasi permasalahan, dilanjutkan dengan *literature review*, pengumpulan data *online* dan *offline*, mengimpor data di QuantumGIS dan mengeksportnya sebagai *feature layer*, serta melakukan visualisasi data pada aplikasi *WebGIS*. Sistem Informasi Spasial berhasil dikembangkan dengan beberapa fungsionalitas dan fitur yang terdiri atas sistem navigasi untuk solusi perutean, visualisasi geografis data spasial, penandaan geografis entitas di dalam lingkungan universitas, representasi data statistik pada peta dinamis, teknik pengenalan gambar untuk mendapatkan informasi gedung, asisten bot obrolan untuk permintaan pengguna diaktifkan dan aplikasi *web* progresif [41].

2.18.5 City Appearance Environment Management System Based on WebGIS

Penelitian yang dilakukan oleh Xuqing Zhang, Chenhao Ma dan Guodong Yang pada tahun 2022 membahas mengenai pengembangan sistem manajemen lingkungan penampilan kota dengan SIG berbasis *web*. Permasalahan yang dihadapi dalam penelitian ini adalah meningkatnya masalah lingkungan dan tampilan kota menyebabkan tekanan pada manajemen perkotaan. Dengan

meningkatnya masalah lingkungan, metode tradisional manajemen lingkungan tidak dapat memenuhi kebutuhan urbanisasi, maka dari itu dikembangkan sistem manajemen lingkungan untuk meningkatkan efisiensi tata kelola perkotaan. Teknologi yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Vue, Mybatis, SpringBoot, ArcGIS, Leaflet, PostgreSQL dan MySQL. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data spasial dan data bisnis. Sistem manajemen lingkungan ini dikembangkan dengan arsitektur B/S yang terdiri atas empat layer yaitu *client*, *view*, *service* dan *data layer*. Sistem ini dibagi menjadi beberapa modul antara lain penelusuran peta, pemeliharaan data, statistik tematik, produksi peta tematik dari lingkungan dan penampakan peta serta terdapat manajemen dan pemantauan sistem. Penelitian ini menghasilkan beberapa tampilan seperti login, beranda, manajemen data bisnis, analisis statistik, peta tematik dan sistem manajemen. Dengan digunakannya sistem ini, biro manajemen perkotaan mendapatkan informasi khusus tentang tampilan perkotaan dan masalah lingkungan dengan cepat dan akurat, meningkatkan produktivitas staf, dan mencapai tingkat tata kelola perkotaan yang lebih baik [42].

2.18.6 Penerapan Metode SCRUM dalam Pengembangan Sistem Informasi Layanan Kawasan

Penelitian yang dilakukan oleh Warkim, Muhamad Hanif Muslim, Farham Harvianto, Setiawan Utama pada tahun 2020 membahas tentang Penerapan Metode SCRUM dalam Pengembangan Sistem Informasi Layanan Kawasan. Penelitian ini berhasil mengembangkan dan mengimplementasikan sebuah sistem informasi layanan yang menjadi solusi pada lingkungan LIPI terutama pada layanan kepegawaian. Dengan berkembangnya teknologi, LIPI melakukan perubahan seperti redistribusi pegawai negeri sipil pada lingkungan LIPI. Hal tersebut sangat diperlukan dalam upaya perubahan, karena dengan itu sebaran SDM pendukung menjadi merata dan penempatan SDM sesuai dengan kualifikasi. Sehingga, dikembangkan sebuah sistem informasi untuk pelayanan pegawai. Sistem Informasi Layanan ini memiliki fitur usulan layanan bagi pegawai dan diskusi tanya jawab mengenai urusan layanan kantor [43].

Metode *Agile Scrum* pada penelitian ini dilakukan sebanyak 5 sprint dengan total durasi 578 jam. *Sprint* dimulai dengan pengerjaan *Product Backlog* dan *Sprint Planning Meeting*, dilanjutkan dengan *Daily Stand Up Meeting* setiap harinya selama 15 menit serta tahap *Sprint Review* dan *Sprint Retrospective* pada setiap *Sprint* berakhir. Metode pengembangan ini memungkinkan proses pengembangan berjalan lebih cepat, efektif dan efisien. Hal tersebut dijadikan tinjauan dalam penelitian yang dilakukan yaitu *Pengembangan Sistem Informasi Geografis Berbasis Website Sebagai Penyedia Informasi Fasilitas Pada Universitas Lampung*.

2.18.7 Peta Digital Objek Pariwisata Dan Kuliner Di Kabupaten Jepara Berbasis Mobile Menggunakan Metode Scrum

Penelitian yang dilakukan oleh Riza Abi Emawan dan Nova Rijati pada tahun 2015 membahas mengenai pengembangan peta digital objek pariwisata dan kuliner di kabupaten Jepara berbasis *mobile* menggunakan metode *Scrum*. Sebelumnya dalam melakukan promosi dan publikasi informasi pariwisata di kabupaten Jepara masih menggunakan peta konvensional yang membuat kurangnya daya tarik para wisatawan. Sehingga ditemukan solusi dengan mengembangkan peta digital sebagai salah satu media promosi dan publikasi pariwisata dan kuliner pada kabupaten Jepara. Aplikasi peta digital ini memiliki beberapa fitur yaitu profil Kabupaten Jepara, Peta Kabupaten Jepara, Informasi objek-objek wisata dan kuliner. Metode *Agile Scrum* pada penelitian ini dilakukan dengan 2 sprint dengan total estimasi waktu 197 jam yang dikerjakan sesuai dengan tahapan *Scrum* [44].

2.18.8 Evaluasi Pengalaman Pengguna dengan Menggunakan *Post Study System Usability Questionnaire* (PSSUQ) Perpustakaan Digital Universitas Mikroskil

Penelitian yang dilakukan oleh Riche Suwandy, Sophya Hadini Marpaung dan Caroline pada tahun 2022 membahas mengenai evaluasi pengalaman pengguna pada penggunaan perpustakaan digital Universitas Mikroskil dengan menggunakan PSSUQ (*Post Study System Usability Questionnaire*). Pandemi Covid-19 mendorong Perpustakaan Mikroskil untuk berinovasi dengan layanan *online*, guna memenuhi kebutuhan informasi civitas akademi. Sehingga dilakukan evaluasi

pengalaman pengguna dalam menggunakan layanan perpustakaan *online* Universitas Mikroskil selama satu tahun belakangan. Dalam penelitian ini, dilakukan perhitungan sampel dengan menggunakan rumus Slovin, sehingga didapatkan sampel sebanyak 93 responden. Hasil dari penelitian ini adalah nilai dari kegunaan sistem yaitu 2.87, nilai dari kualitas informasi yaitu 2.89, nilai dari kualitas tampilan yaitu 2.85 dan secara keseluruhan yaitu 2.89. Didapatkan bahwa perpustakaan digital Universitas Mikroskil dapat memberikan informasi, memberikan tampilan, dan kepuasan yang dapat dikatakan secara keseluruhan mendapatkan respons positif dari para responden [45].

2.18.9 Modern Front End Web Architectures with React.Js and Next.Js

Penelitian yang dilakukan oleh Mochammad Fariz Syah Lazuardy dan Dyah Angraini pada tahun 2022 membahas kelebihan dan kekurangan *library* React.js dan *framework* Next.js sebagai salah satu arsitektur teknologi yang digunakan dalam pengembangan aplikasi *web* Sistem Informasi Aparatur Sipil Negara (SIASN). Saat ini, aplikasi *web* memiliki kemampuan untuk melakukan banyak hal dan menjadi bagian dari ekosistem sehari-hari. Karena *website* berfungsi sebagai alat antarmuka pengguna sistem, pengembangan *front-end* sangat penting saat membuat *website*. Pemilihan sumber daya dan *framework* yang tepat seperti React.js dan Next.js, merupakan salah satu komponen yang memengaruhi optimalisasi teknologi *front-end web*. Keunggulan teknologi tersebut kemudian diterapkan pada pengembangan SIASN (Sistem Informasi Aparatur Sipil Negara) pada Badan Kepegawaian Negara (BKN) dan dioptimalkan dari aspek *user interface*, *user experience* dan kinerja aplikasi. Hasil dari penelitian ini adalah memberikan langkah-langkah yang harus dilakukan pengembang ketika membangun aplikasi SIASN dari sisi *front-end* seperti mempersiapkan *front-end web environment*, menerima prototipe desain dari tim UI/UX, melakukan *slicing* desain ke dalam tampilan *web*, menerima sekumpulan URL API dan dokumentasinya dari tim *back-end*, menghubungkan tampilan *website* dengan data yang telah disiapkan oleh tim *back-end*, analisa aliran data pada *component*, menghubungkan data dengan tampilan aplikasi dan menampilkan data pada aplikasi. Selain itu, penelitian ini memberikan poin kelebihan dan kekurangan React.js dan Next.js sebagai teknologi utama dalam membangun antarmuka

pengguna aplikasi SIAN. Kelebihan dari Next.js adalah mendukung *built-in* CSS, mekanisme perutean halaman yang mudah, mendukung *pre-rendering* yang menghasilkan halaman *web* yang statis, berbagai mekanisme pengambilan data dan bagus untuk SEO [46]. Hal tersebut dijadikan tinjauan dan implementasi dalam penelitian yang dilakukan yaitu *Pengembangan Sistem Informasi Geografis Berbasis Website Sebagai Penyedia Informasi Fasilitas Pada Universitas Lampung*.

2.18.10 Analisis dan Perbaikan Usability Pada Aplikasi Ker Menggunakan Metode Usability Testing dan System Usability Scale (SUS)

Penelitian yang dilakukan oleh Fatkhur Rosyad, Djoko Pramono dan Komang Candra Brata pada tahun 2020 membahas tentang analisis dan perbaikan *usability* pada aplikasi ker menggunakan metode *usability testing* dan *system usability scale*. Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) merupakan salah satu kebijakan pemerintahan pusat dalam membangun *Smart City*. Dalam upaya untuk menyesuaikan dengan Peraturan Presiden RI mengenai SPBE, Kota Malang merilis aplikasi Ker, yang menyediakan data dan informasi kepada masyarakat dengan tujuan untuk mendukung dan memudahkan pelayanan pemerintahan. Dalam penggunaannya, aplikasi Ker memiliki beberapa kendala dan masalah *usability*. Untuk memperbaiki hal ini, dilakukan pengujian *usability* dan penilaian menggunakan *System Usability Scale* (SUS). Penelitian ini melakukan pengujian secara dua tahap yaitu pengujian awal dan pengujian lanjut, lalu dibandingkan hasil dari pengujian. Dalam menghitung aspek-aspek *usability*, penelitian ini menggunakan beberapa persamaan yaitu untuk efektivitas menggunakan *success rate*, efisiensi menggunakan *overall relative efficiency* (ORE) dan kepuasan menggunakan SUS. Hasil dari penelitian ini menunjukkan peningkatan signifikan pada ketiga aspek *usability* yaitu efektivitas meningkat sejumlah 5,13%, efisiensi meningkat sebanyak 35,91% dan kepuasan adalah 16,42. Berdasarkan hasil SUS, aplikasi Ker meningkat ke kategori *Acceptable*, meningkat ke kategori *Good* dalam penilaian adjektif dan meningkat ke A untuk skala penilaian [47].

2.18.11 Supabase vs Firebase: Evaluation of Performance and Development of Progressive Web Apps

Penelitian yang dilakukan oleh Ayezabu Amanuel pada tahun 2022 membahas mengenai evaluasi perbandingan antara kedua platform yang menyediakan produk dan layanan kepada pengembang untuk membangun aplikasi yaitu Firebase dan Supabase. Evaluasi dilakukan pada WeDance, sebuah jaringan sosial nirlaba untuk penari dengan tujuan untuk memberikan WeDance informasi yang diperlukan untuk membuat keputusan peralihan antara kedua platform berdasarkan kebutuhan perusahaan. Untuk menentukan kelebihan dan kekurangan masing-masing platform, kriteria seperti fitur, kinerja, produk, harga, dan stabilitas digunakan untuk membandingkan platform tersebut. Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa rata-rata skor performa *website* yang dibangun menggunakan Firebase yaitu 65/100, sedangkan *website* yang dibangun menggunakan Supabase adalah 76/100. Skor tersebut dihitung menggunakan Lighthouse versi 9 dan skor performa secara keseluruhan diukur berdasarkan beberapa metrik salah satunya yaitu *First Content Paintful* (FCP) dan *Time To Index* (TTI). Secara keseluruhan, hasil gabungan setiap metrik menunjukkan bahwa *website* dengan Supabase memiliki performa kecepatan yang lebih cepat dibandingkan Firebase [48]. Hal tersebut dijadikan tinjauan dan implementasi dalam penelitian yang dilakukan yaitu *Pengembangan Sistem Informasi Geografis Berbasis Website Sebagai Penyedia Informasi Fasilitas Pada Universitas Lampung*.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat

Alat yang akan digunakan untuk menunjang pengembangan penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3.2 Alat Penelitian

No	Nama Alat	Spesifikasi	Deskripsi
1.	Laptop	Sistem operasi Windows 10 dengan <i>Processor</i> AMD Ryzen 7 4800H dan RAM 16 GB	Perangkat keras yang digunakan untuk memproses semua data yang digunakan selama pengerjaan penelitian.
2.	<i>Smartphone</i>	Sistem Operasi Android dengan penyimpanan 128GB	Perangkat keras yang digunakan untuk mencatat titik koordinat fasilitas dan mengambil gambar
3.	Supabase	-	Supabase digunakan sebagai tempat penyimpanan data dengan fitur <i>Database</i> , <i>Storage</i> untuk data foto dan <i>Authentication</i> untuk verifikasi admin
4.	Figma	Versi 124.1.16	Perangkat lunak yang digunakan mendesain antarmuka/tampilan aplikasi
5.	Trello	-	Alat yang digunakan dalam menjalankan metode <i>Scrum</i> saat penelitian
6.	Visual Studio Code	Versi 1.88.1	Perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan <i>website</i> untuk menulis kode program
7.	Draw.io	-	Alat yang digunakan dalam pembuatan diagram <i>Unified Modeling Language</i> (UML)
8.	Github	-	Platform yang digunakan untuk menyimpan <i>source code</i> proyek perangkat lunak

Tabel 3.2 Alat Penelitian (Lanjutan 1)

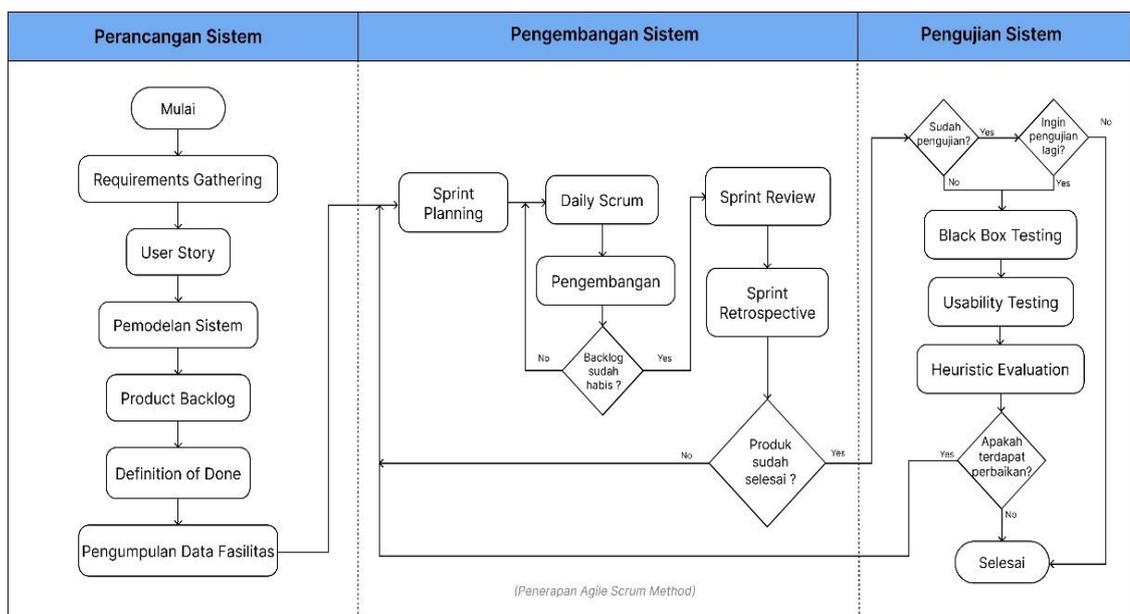
No	Nama Alat	Spesifikasi	Deskripsi
9.	Quantum GIS	3.36.2	Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat wilayah tiap fakultas
10.	Vercel	-	Platform yang digunakan untuk melakukan <i>deploy website</i> yang dikembangkan

3.2.2 Bahan

Bahan yang akan digunakan dalam pengembangan penelitian ini yaitu data non spasial yaitu informasi tiap fasilitas yang ada di dalam Universitas Lampung seperti nama, deskripsi, gambar fasilitas, jam operasional, kontak dan akses. Untuk data spasial berupa *tile* peta dari server OpenStreetMap (OSM), titik koordinat yang menyatakan letak dari setiap fasilitas yang ada dan GeoJSON wilayah fakultas.

3.3 Tahapan Penelitian

Terdapat beberapa tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini dengan menggunakan metode *Agile Scrum*.



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

Berdasarkan gambar 3.1, tahapan penelitian dibagi menjadi tiga tahap yaitu perancangan sistem, pengembangan sistem, pengujian sistem dan hasil pengembangan yaitu sebagai berikut:

1. Tahap pertama yaitu Perancangan Sistem yang merupakan tahap awal dari penelitian dengan melakukan *requirements gathering* untuk mengumpulkan informasi berupa kebutuhan sistem yang dibutuhkan dalam penelitian dengan melakukan penyebaran kuesioner secara *online* berupa Google Form kepada 100 responden dengan syarat sebagai mahasiswa aktif S1 Universitas Lampung. Informasi yang dibutuhkan berupa kebutuhan sistem. Hasil dari *requirements gathering* akan digunakan sebagai dasar untuk menentukan *user story*. Selain itu dilakukan juga penentuan *definition of done* untuk menentukan kapan suatu tugas dianggap selesai dan dilakukan pengumpulan data fasilitas.
2. Tahap kedua yaitu Pengembangan Sistem yang merupakan tahap pembuatan dan pengembangan aplikasi dari tahap perancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya. Pengembangan sistem dilakukan dengan implementasi beberapa teknologi seperti Next JS, Tailwind CSS, Leaflet JS dan Supabase. Proses SIG akan dilakukan pada implementasi Leaflet JS dan pengelolaan data fasilitas. Dalam pengembangan sistem terdiri atas beberapa rangkaian tahap *Agile Scrum* seperti *Sprint Planning* yaitu tahap perencanaan *product backlog* yang akan dikerjakan pada tiap awal sprint, *Daily Scrum* yaitu tahap pertemuan di pagi hari dengan waktu maksimal 15 menit yang membahas progres atau *product backlog* yang akan dikerjakan pada hari itu, *Sprint Review* yaitu tahap pertemuan yang membahas hasil dari pengerjaan *product backlog* dan *Sprint Retrospective* yaitu tahap pertemuan yang dilakukan di akhir *sprint* yang membahas mengenai kinerja yang dilakukan selama *sprint* berlangsung.
3. Tahap ketiga yaitu Pengujian Sistem yang merupakan tahap menguji fitur aplikasi yang telah dibuat, apakah fitur yang terdapat dalam sistem sesuai dan berjalan dengan baik dengan menggunakan metode pengujian *Blackbox Testing*. Pada tahap pengujian juga dilakukan pengujian *usability* oleh 20 partisipan dengan syarat sebagai Mahasiswa S1 Universitas Lampung yang paham terhadap penggunaan teknologi untuk mengukur efektivitas dan efisiensi sistem serta mengukur kepuasan dengan menggunakan *Post-Study*

System Usability Questionnaire (PSSUQ). Selain itu, dilakukan juga *Heuristic Evaluation* untuk melakukan analisis kegunaan yang dilakukan oleh 3 evaluator yang memiliki keahlian di bidang UI/UX atau *website*.

3.3.1 Perancangan Sistem

Pada tahap perancangan sistem dilakukan tahap *requirements gathering* untuk menentukan *user story*, pembuatan *user story*, pemodelan sistem dan *product backlog* dalam pengembangan sistem.

3.3.1.1 Literature Review

Pada tahap *literature review* dilakukan analisis dari beberapa penelitian yang membahas tentang SIG yang memetakan fasilitas dan beberapa penelitian yang menggunakan teknologi yang sama seperti penggunaan Leaflet JS dan Supabase sebagai acuan dan bahan pertimbangan penggunaannya dalam penelitian. Tahap ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem yang efektif dan efisien yang dapat diterapkan pada penelitian.

3.3.1.2 Requirements Gathering

Pada tahap *requirements gathering* melakukan identifikasi dan analisis permasalahan pengguna yang ada, solusi permasalahan dan kebutuhan sistem. Untuk mengumpulkan kebutuhan tersebut dilakukan survei dengan menyebarkan kuesioner kepada responden dengan jumlah 100 orang. Populasi responden yaitu seluruh mahasiswa Universitas Lampung yang terdaftar sebagai mahasiswa aktif. Untuk data populasi responden didapatkan dengan menambahkan jumlah mahasiswa Universitas Lampung tiap program studi yang ada pada *website* PDDIKTI pada tanggal 03 November 2023. Jumlah responden untuk mengisi kuesioner didapatkan dengan menggunakan rumus Slovin, sehingga didapatkan nilai 100 dengan syarat responden sebagai mahasiswa S1 Universitas Lampung. Alasan syarat responden mahasiswa yang sedang menempuh pendidikan S1 dikarenakan jumlah mahasiswa S1 lebih banyak dibandingkan dengan mahasiswa D3, D4, S2 dan S3, sehingga dengan populasi sebanyak itu memberikan gambaran yang representatif dan relevan. Pengumpulan data dari survei menggunakan Google Form untuk menjangkau responden lebih luas dan mudah. Survei ini bertujuan

untuk mengidentifikasi solusi yang dapat diimplementasikan dalam SIG berbasis *web* berdasarkan kebutuhan sistem yang pengguna inginkan. Tahap ini dilakukan untuk mendapatkan daftar *user story* yang kemudian akan menjadi dasar dalam menentukan *product backlog* yang digunakan dalam perancangan dan pengembangan aplikasi.

3.3.1.3 User Story

User Story digunakan untuk menjelaskan fitur dan persyaratan *website* SIG Universitas Lampung yang diinginkan dari perspektif pengguna. Pada tahap ini akan menentukan tiap *user story* berdasarkan kebutuhan sistem yang telah didapatkan dari *requirements gathering*. Penentuan ini dibutuhkan untuk membuat *Product Backlog* yang nantinya akan dirincikan menjadi tugas-tugas kecil yang dimasukkan pada *Sprint Backlog* yang akan dilakukan pada setiap *Sprint*. Penentuan *user story* ini dilakukan dari sudut pandang pengguna dan juga admin.

3.3.1.4 Pemodelan Sistem

Pada tahap ini dilakukan penguraian dari hasil analisis dan penentuan *user story* yang dilakukan sebelumnya. Pemodelan SIG fasilitas Universitas Lampung dilakukan sebagai dasar dari pengembangan yang akan dilakukan. Sehingga, terdapat beberapa hal yang perlu ditentukan yakni sebagai berikut :

a. Target Pengguna

Pada tahap ini dilakukan pendeskripsian tentang pengguna yang akan menggunakan SIG fasilitas Universitas Lampung. Dalam menentukan target pengguna, dapat menggunakan latar belakang dari pengembangan sistem. Sistem ini akan diimplementasikan pada Universitas Lampung, sehingga terdapat dua kategori pengguna yaitu Mahasiswa dan Pengunjung.

b. Kebutuhan Fungsional Sistem

Kebutuhan Fungsional Sistem merupakan kebutuhan atau fitur yang harus disediakan oleh sistem dan berjalan secara konsisten sesuai dengan tujuan *website*. Berdasarkan hasil analisis awal, kebutuhan fungsional mencakup beberapa fitur

atau layanan seperti peta digital, informasi tiap fasilitas, mencari fasilitas, navigasi fasilitas, kirim pesan ke admin, *login* admin dan mengelola data fasilitas.

c. Kebutuhan Non-Fungsional Sistem

Kebutuhan Non-Fungsional Sistem merupakan kebutuhan yang menggambarkan bagaimana sistem harus bekerja dan menjadi pendukung dari fitur utama sistem. Kebutuhan non-fungsional ini ditentukan dari kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan yang harus memenuhi beberapa aspek yaitu keandalan di mana *website* SIG Universitas Lampung yang selalu beroperasi setiap saat, ketersediaan *website* SIG Universitas Lampung yang dapat berjalan pada *web browser* dan keamanan pada halaman admin dengan autentikasi.

d. Batasan Perancangan

Batasan Perancangan dideskripsikan dari kebutuhan yang telah ditetapkan. Dalam penelitian ini, batasan perancangan ini meliputi batas pengembangan sistem berbasis *website* dengan menggunakan Next JS, bahasa pemrograman menggunakan Javascript dan alat yang digunakan pada Tabel 3.2 dan cara data didapatkan dengan melakukan penyebaran kuesioner. Juga sistem ini tidak termasuk melakukan reservasi fasilitas yang ada di Universitas Lampung.

e. Use Case Diagram

Use case SIG fasilitas Universitas Lampung dibangun dari kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang telah ditetapkan. *Use case* yang dibangun adalah fungsional yang dapat dilakukan oleh pengguna *website* seperti pengguna mengakses halaman *website*, pengguna melihat peta digital, pengguna melihat informasi detail fasilitas, pengguna mencari fasilitas, pengguna melakukan navigasi fasilitas dan pengguna mengirim pesan ke admin.

f. Activity Diagram

Activity diagram ini menjelaskan alur kerja sebuah fungsionalitas secara berurutan. *Activity diagram* dimulai dari awal sampai akhir fitur. Diagram ini menggambarkan urutan dari satu aktivitas ke aktivitas lainnya sesuai dengan kebutuhan fungsionalitas dan *use case* SIG Universitas Lampung.

3.3.1.5 *Product Backlog*

Setelah menentukan *user story* dan pemodelan sistem, selanjutnya *user story* yang telah dideskripsikan akan rincikan ke sebuah *product backlog* atau daftar tugas yang kecil. *Product Backlog* yang telah ditentukan akan dimasukkan dengan status pengembangan sistem ke dalam alat *trello* pada bagian *board*. Pada penelitian ini, tahap pembentukan *product backlog* berisi daftar prioritas pengerjaan fitur dari SIG UNILA. Secara teratur prioritas dapat diubah sesuai dengan perubahan kebutuhan. Dalam penentuan estimasi waktu, digunakan metode *planning poker* yang mengimplementasikan *story point* untuk tiap *backlog*. Dilakukan perhitungan awal untuk nilai satu *story point* adalah 4 jam, dua *story point* adalah 8 jam, tiga *story point* adalah 12 jam dan seterusnya. Total perkiraan waktu yang dibutuhkan dalam pengembangan yaitu 364 jam atau 91 *story points* yang akan dibagi dalam 4 sprint, yang mana satu sprint memiliki waktu 2 minggu.

3.3.1.6 *Definition of Done*

Definition of Done dilakukan untuk menentukan sebuah syarat *backlog* dianggap selesai dikerjakan. Penetapan ini berfungsi sebagai standar untuk transparansi dan pengerjaan *backlog* antara *developer* dan *product owner*. Penetapan standar ini dilakukan pada tiap *product backlog item* yang telah didefinisikan sebelumnya.

3.3.2 Pengembangan Sistem

Pengembangan Sistem merupakan tahap mengimplementasikan perancangan sistem yang telah dibangun sebelumnya ke dalam kode program. Dalam penelitian, pengembangan SIG menggunakan teknologi *framework* NextJS dan Tailwind CSS. Pengembangan Sistem ini menggunakan metode *Agile Scrum* dengan tahapan sebagai berikut :

3.3.2.1 *Sprint*

Pada penelitian ini, total Sprint yang dilakukan yaitu 4 Sprint dan 1 Sprint perbaikan dengan estimasi waktu satu Sprint selama 2 minggu. Setiap *backlog* yang akan dikerjakan dimasukkan pada papan *scrum* yang disiapkan pada Trello. Pada Trello, *backlog* akan disesuaikan dengan tingkat pekerjaan saat ini yaitu *to do*,

doing dan *done*. Pada saat sprint akan dilakukan beberapa proses yaitu sebagai berikut :

a. *Sprint Planning*

Sprint Planning dilakukan untuk mengatur segala proses pengembangan yaitu pemilihan setiap tugas atau *Sprint Backlog* yang akan dikerjakan selama masa *sprint*. Pada penelitian ini, *Sprint Planning* digunakan oleh pengembang untuk merencanakan fitur yang akan dibangun pada SIG UNILA selama satu *sprint* seperti membuat tampilan SIG UNILA, fitur autentikasi admin, fitur menambah, menghapus dan menyunting data fasilitas.

b. *Daily Scrum*

Daily Scrum dilakukan untuk membahas pekerjaan yang akan dilakukan pada hari itu serta membantu dalam memeriksa dan mengontrol kemajuan yang telah dilakukan selama satu hari lalu untuk menuju *Sprint Goal*. Pada penelitian ini *Daily Scrum* dilakukan setiap hari di pagi hari dengan durasi maksimal 15 menit yang diperuntukkan untuk pengembang dalam membuat rencana pengerjaan SIG UNILA untuk hari berikutnya.

c. **Pengembangan**

Pengembangan adalah tahap mengembangkan sistem yang sesuai dengan *backlog* yang telah ditetapkan sebelumnya dalam Sprint untuk mendapatkan hasil yang diharapkan. Pada penelitian ini proses pengembangan dilakukan dengan penulisan kode program dengan menggunakan *Framework* Next JS dan Tailwind CSS untuk memberi gaya pada halaman serta disesuaikan dengan fitur yang akan dibuat.

3.3.2.2 *Sprint Review*

Sprint Review dilakukan untuk memeriksa hasil pekerjaan yang telah dikerjakan dalam pengembangan SIG UNILA, apakah sesuai dengan *Sprint Backlog* dan juga melakukan evaluasi *backlog*. Hasil dari ulasan dan umpan balik itu, menentukan perubahan atau revisi pada *backlog* yang akan diterapkan pada *Sprint* berikutnya.

3.3.2.3 *Sprint Retrospective*

Sprint Retrospective merupakan tahap akhir yang dilakukan untuk mengembangkan strategi dalam meningkatkan efektivitas dan kualitas. Pada penelitian ini, pertemuan dilakukan di akhir *sprint* dengan membahas bagaimana berjalannya *sprint* terakhir yang berkaitan dengan proses, hal apa saja yang berjalan dengan baik saat *sprint* berlangsung, dan identifikasi perubahan yang berguna.

3.3.3 Pengujian

Pada tahap pengujian yaitu melakukan pengujian terhadap sistem yang telah dikembangkan apakah telah sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai atau belum dan juga untuk menemukan kesalahan yang dapat terjadi sehingga dapat dilakukan perbaikan. Metode pengujian yang akan digunakan yaitu *Blackbox Testing* yang dilakukan secara langsung pada laptop dengan cara mengecek segala fitur yang dibuat. Pengujian akan dilakukan pada fitur yang ada pada *website* seperti halaman fasilitas, halaman detail fasilitas, halaman kontak kami, halaman tentang, halaman beranda, halaman *dashboard* admin dan halaman data fasilitas admin.

Selain itu, dilakukan *Usability Testing* untuk menguji efektivitas dan efisiensi dengan memberikan beberapa *task* serta menguji kepuasan dengan menggunakan *Post-Study System Usability Questionnaire* (PSSUQ) versi 3 yang berisi 16 pertanyaan terkait kepada 20 partisipan. Dilakukan juga pengujian dengan menggunakan *Heuristic Evaluation* kepada tiga evaluator, untuk menguji tampilan, apakah terdapat masalah pada sistem saat sistem digunakan. Jika fitur yang telah dikembangkan belum sesuai dengan tujuan maka dapat kembali ke tahap Pengembangan, sedangkan jika fitur yang telah dikembangkan telah sesuai dengan tujuan maka dapat lanjut ke tahap berikutnya yaitu analisis.

3.3.4 Analisis

Pada tahap analisis yaitu melakukan analisa terhadap hasil dari pengembangan dan pengujian *Website* SIG Fasilitas Universitas Lampung yang didapatkan dari melakukan *Blackbox Testing*, pengujian *usability* yaitu efektivitas dan efisiensi serta kepuasan dengan kuesioner *Post-Study System Usability Questionnaire* (PSSUQ), serta hasil dari pengujian *Heuristic Evaluation*. Hasil dari analisis tersebut akan digunakan dalam tahap berikutnya yaitu pelaporan.

3.3.5 Pelaporan

Tahap terakhir yaitu pelaporan, yang mana pada tahap ini melaporkan segala aktivitas dan kegiatan apa saja yang dilakukan selama proses penelitian Pengembangan SIG Berbasis *Website* Sebagai Penyedia Informasi Fasilitas Pada Universitas Lampung. Pada tahap ini juga melaporkan hasil dari penelitian berupa data yang dianalisis, sehingga mendapatkan kesimpulan. Selain itu, tujuan penulisan laporan adalah untuk memberikan informasi terkait penelitian kepada pembaca.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang diperoleh pada penelitian ini, terdapat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berhasil dikembangkannya SIG berbasis *website* sebagai penyedia informasi fasilitas pada Universitas Lampung dengan menggunakan *framework* Next.js, Tailwind CSS, Leaflet JS dan Supabase. Sistem yang dikembangkan menggunakan metode *Agile Scrum* ini memiliki fitur peta digital Universitas Lampung, fitur pencarian fasilitas, fitur kirim pesan dan fitur admin dalam mengelola data fasilitas. Terdapat 42 *product backlog item* yang dikerjakan dalam mengembangkan sistem dengan menghabiskan waktu 384 jam.
2. Berdasarkan hasil dari pengujian *black box* dengan teknik *decision table*, SIG fasilitas Universitas Lampung dapat beroperasi sesuai dengan fungsionalitasnya dalam menampilkan informasi dan letak fasilitas di Universitas Lampung. Fitur-fitur yang dikembangkan telah berjalan dan berfungsi dengan baik sesuai dengan kebutuhan sistem.
3. Berdasarkan hasil dari *usability testing* dengan menguji ketiga metrik yaitu efektivitas, efisiensi dan kepuasan, SIG fasilitas Universitas Lampung efektif, efisien dan membantu dalam memberikan informasi dan letak fasilitas. Nilai efektivitas berada pada angka 97.5% menunjukkan bahwa sistem mampu membantu pengguna menyelesaikan tugas-tugas mereka dengan akurat dan lengkap. Sementara itu, nilai efisiensi berada pada angka 96.67% yang membuktikan bahwa pengguna dapat menggunakan sistem dengan mudah dan cepat. Nilai kepuasan berdasarkan hasil analisis PSSUQ, diperoleh nilai kepuasan yang sangat baik untuk semua indikator. Hasil

menunjukkan nilai *System Usefulness* (SysUse) sebesar 1.5917, *Information Quality* (InfoQual) sebesar 1.8083, *Interface Quality* (IntQual) sebesar 1.867, dan nilai *Overall* sebesar 1.725. Hasil ini mengindikasikan bahwa sistem memiliki tingkat kegunaan yang tinggi, kualitas informasi yang baik, dan tampilan antarmuka yang memuaskan.

4. Berdasarkan hasil dari *heuristic evaluation* dengan mengevaluasi antarmuka dan pengalaman sistem, SIG fasilitas Universitas Lampung mengalami 22 masalah heuristik dan terdapat 18 rekomendasi perbaikan mengenai masalah tersebut. Rekomendasi perbaikan tersebut dilakukan dengan melakukan penambahan *sprint*. Setelah dilakukan perbaikan dari rekomendasi para evaluator, diharapkan membuat tampilan sistem menjadi lebih baik yang memudahkan pengguna dalam melihat informasi fasilitas dan menambah pengalaman pengguna dalam menggunakan sistem informasi geografis fasilitas Universitas Lampung.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, terdapat beberapa saran untuk pengembangan sistem selanjutnya sebagai berikut:

1. Pembuatan *back-end* untuk SIG dalam melakukan penyimpanan informasi dan gambar fasilitas tanpa mengandalkan *platform* pihak ketiga yaitu Supabase.
2. Fitur peta digital 3D yang dapat memberikan pengalaman visual fasilitas kepada mahasiswa dan pengunjung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. A. Santi, B. B. Utomo, dan I. R. Chalimi, “Pemanfaatan Fasilitas Belajar Dalam Menunjang Proses Pembelajaran PPKN Peserta Didik Kelas VII,” *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, vol. 10, no. 1, Jan 2021, doi: 10.26418/jppk.v10i1.44458.
- [2] Reporter Unila, “Untuk Persiapan Masuk PTN-BH Rektor Unila Minta Pemda Provinsi Lampung Segera Melepas Hak Tanah Hibah di Kota Baru,” 2022. Diakses: 2 April 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.unila.ac.id/untuk-persiapan-masuk-ptn-bh-rektor-minta-pemda-lampung-segera-lepas-hak-tanah-hibah-di-kotabaru/#:~:text=Luas%20atau%20area%20kampus%20Unila,yang%20luasnya%20mencapai%20702%20hektare>
- [3] PDDikti, “Profil Perguruan Tinggi : Universitas Lampung. .” Diakses: 3 November 2023. [Daring]. Tersedia pada: https://pddikti.kemdikbud.go.id/data_pt/RTJCNzA1QTctMTczRS00NjRB LTIGQUMtNTA5MTI4NzA5NTE1
- [4] S. H. Sumantri, M. Supriyatno, S. Sutisna, dan I. D. K. K. Widana, *Sistem Informasi Geografis (Geographic Information System) Kerentanan Bencana*, 1 ed. Jakarta: CV. Makmur Cahaya Ilmu, 2019.
- [5] InfoKuliah.net, “Universitas Lampung (UNILA).” Diakses: 4 April 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://infokuliah.net/kampus/universitas-lampung>
- [6] Universitas Lampung, “Akademik.” Diakses: 4 November 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.unila.ac.id/>
- [7] Wahyuningrum, *Buku Ajaran Manajemen Fasilitas Pendidikan*. 2004. Diakses: 5 April 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://staffnew.uny.ac.id/upload/131414327/pengabdian/C.pdf>

- [8] I. Haris, *Manajemen Fasilitas Pembelajaran*. Gorontalo: UNG Press Gorontalo, 2016.
- [9] A. Adil, *Sistem Informasi Geografis*, 1 ed. Yogyakarta: Andi, 2017.
- [10] R. Abdulloh, *7 in 1 Pemrograman Web untuk Pemula*. Elex Media Komputindo, 2018. [Daring]. Tersedia pada: <https://books.google.co.id/books?id=21FwDwAAQBAJ>
- [11] D. R. Anamisa dan F. A. Mufarroha, *Dasar Pemrograman Web Teori dan Implementasi : HTML, CSS, Javascript, Bootstrap, CodeIgniter*. Malang: Media Nusa Creative (MNC Publishing), 2022. [Daring]. Tersedia pada: <https://books.google.co.id/books?id=-k2eEAAAQBAJ>
- [12] V. Siahaan dan R. H. Sianipar, *Javascript: Dari A Sampai Z*, vol. 1. Sparta Publisher, 2018.
- [13] A. Boduch dan R. Derks, *React and React Native: A complete hands-on guide to modern web and mobile development with React.js*, 3 ed. Packt Publishing, 2020. [Daring]. Tersedia pada: <https://books.google.co.id/books?id=XCLhDwAAQBAJ>
- [14] React Developer, “Menggambar Antarmuka Pengguna (UI).” Diakses: 5 April 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://id.react.dev/learn/describing-the-ui>
- [15] Vercel, “Next JS Introduction.” Diakses: 5 April 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://nextjs.org/docs>
- [16] S. Jain dan M. Dony, *Modern Web Applications with Next.JS: Learn Advanced Techniques to Build and Deploy Modern, Scalable and Production Ready React Applications with Next.JS*. Orange Education PVT Limited, 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://books.google.co.id/books?id=dXvIEAAAQBAJ>
- [17] Tailwindcss, “Installation.” Diakses: 5 April 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://tailwindcss.com/docs/installation>
- [18] K. Bhat, *Ultimate Tailwind CSS Handbook: Build Sleek and Modern Websites with Immersive UIs Using Tailwind CSS*. Delhi: Orange Education Pvt Ltd, 2023.
- [19] P. Crickard III, *Leaflet.js Essentials*. Packt Publishing, 2014.

- [20] Supabase, “Supabase Documentation.” Diakses: 10 April 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://supabase.com/docs>
- [21] QGIS, “QGIS: Spatial Without Compromise.” Diakses: 5 Mei 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.qgis.org/>
- [22] Scrum.org, “Scrum Framework.” Diakses: 10 April 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://scrumorg-website-prod.s3.amazonaws.com/drupal/inline-images/2023-09/scrum-framework-9.29.23.png>
- [23] K. Schwaber dan J. Sutherland, “Panduan Scrum,” 2020, [Daring]. Tersedia pada: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Indonesian.pdf>
- [24] R. K. Mallidi dan M. Sharma, “Study on Agile Story Point Estimation Techniques and Challenges,” *Int J Comput Appl*, vol. 174, no. 13, hlm. 9–14, Jan 2021, doi: 10.5120/ijca2021921014.
- [25] R. B. Hadiprakoso, *Rekayasa Perangkat Lunak*. RBH, 2020. Diakses: 11 April 2024. [Daring]. Tersedia pada: https://www.google.co.id/books/edition/Rekayasa_Perangkat_Lunak/xY7_DwAAQBAJ?hl=id&gbpv=0
- [26] S. Nidhra, “Black Box and White Box Testing Techniques - A Literature Review,” *International Journal of Embedded Systems and Applications*, vol. 2, no. 2, hlm. 29–50, Jun 2012, doi: 10.5121/ijesa.2012.2204.
- [27] J. Nielsen, “Usability 101: Introduction to Usability.” Diakses: 12 April 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- [28] ISO, “ISO 9241-11,” 2018. Diakses: 12 April 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-11:ed1:v1:en>.
- [29] T. Wahyuningrum, *Mengukur Usability Perangkat Lunak*. Deepublish, 2021.
- [30] J. Rubin dan D. Chisnell, *Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests*, 2 ed. John Wiley & Sons, 2011.
- [31] K. Moran, “Usability Testing 101.” Diakses: 12 April 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.nngroup.com/articles/usability-testing-101/>

- [32] J. Nielsen, “Quantitative Studies: How Many Users to Test?” Diakses: 14 April 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.nngroup.com/articles/quantitative-studies-how-many-users/>
- [33] J. R. Lewis, *Handbook of Human Factors and Ergonomics*. John Wiley & Sons, 2012.
- [34] J. Nielsen, R. Molich, dan J. Bitnet Denmark, “CHI 90 Procee&q&s HEURISTIC EVALUATION OF USER INTERFACES,” 1990.
- [35] J. Nielsen, “10 Usability Heuristics for User Interface Design.” [Daring]. Tersedia pada: <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- [36] J. Nielsen, *Usability Engineering*. 955 Massachusetts Avenue, Cambridge, MA 02139: Academic Press, Inc., 1993.
- [37] Atlassian, “Learn Trello Board Basics.” Diakses: 4 April 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://trello.com/guide/trello-101>
- [38] K. Muludi, A. Rose, I. Dan, dan E. Priyanto, “Perancangan Sistem Informasi Geografis (SIG) Berbasis Web untuk Penyediaan Informasi Fasilitas dan Personalia di Universitas Lampung,” 2013. [Daring]. Tersedia pada: <http://jurnal.fmipa.unila.ac.id/index.php/komputasiHal.78dari94>
- [39] D. Tarmizi dan Muh. R. Ridha, “Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Persebaran Fasilitas Pelayanan Kesehatan Di Kota Tembilahan,” *Jurnal Perangkat Lunak*, vol. 3, no. 3, hlm. 111–123, Okt 2021, doi: 10.32520/jupel.v3i3.1703.
- [40] M. Tahir, C. Annas, M. R. Mufid, A. A. Yunanto, A. A. Kurniasari, dan A. Shofyan, “Geographic Information System of Fish Farmers Location in Tulungagung District Using Leaflet,” dalam *Proceedings of the International Conference on Applied Science and Technology on Social Science 2022 (iCAST-SS 2022)*, Atlantis Press SARL, 2022, hlm. 681–685. doi: 10.2991/978-2-494069-83-1_118.
- [41] Boddepalli Navjoth, “A Web-based Andhra University Spatial Information System (AUSIS) and a Building Information Extraction Model using WebGIS & Image Recognition Technique,” *International Journal of Information Technology and Applied Sciences (IJITAS)*, vol. 3, no. 4, hlm. 172–179, Des 2021, doi: 10.52502/ijitas.v3i4.195.

- [42] X. Zhang, C. Ma, dan G. Yang, "City Appearance Environment Management System Based on WebGIS," *SPIE-Intl Soc Optical Eng*, Des 2022, hlm. 168. doi: 10.1117/12.2662219.
- [43] W. Warkim, M. H. Muslim, F. Harvianto, dan S. Utama, "Penerapan Metode SCRUM dalam Pengembangan Sistem Informasi Layanan Kawasan," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 6, no. 2, Agu 2020, doi: 10.28932/jutisi.v6i2.2711.
- [44] E. A. Riza, "Peta Digital Objek Pariwisata Dan Kuliner Di Kabupaten Jepara Berbasis Mobile Menggunakan Metode Scrum," 2015.
- [45] R. Suwandy dan S. Hadini Marpaung, "Evaluasi Pengalaman Pengguna dengan Menggunakan Post Study System Usability Questionnaire (PSSUQ) Perpustakaan Digital Universitas Mikroskil," 2022, [Daring]. Tersedia pada: <https://www.mikroskil.ac.id/pustaka>.
- [46] M. Fariz, S. Lazuardy, dan D. Anggraini, "Modern Front End Web Architectures with React.Js and Next.Js," *International Research Journal of Advanced Engineering and Science*, vol. 7, no. 1, hlm. 132–141, 2022.
- [47] F. Rosyad, D. Pramono, dan K. C. Brata, "Analisis dan Perbaikan Usability Pada Aplikasi Ker Menggunakan Metode Usability Testing dan System Usability Scale (SUS)," vol. 4, no. 7, hlm. 2261–2268, Agu 2020, [Daring]. Tersedia pada: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [48] A. Zewdie Ayezabu, "Supabase vs Firebase: Evaluation of performance and development of Progressive Web Apps," 2022. [Daring]. Tersedia pada: <http://www.theseus.fi/handle/10024/771009>
- [49] R. Han, "Web GIS in Development: From Research and Teaching Perspectives," dalam *Advances in Geographic Information Science*, Springer Heidelberg, 2019, hlm. 103–122. doi: 10.1007/978-3-030-06058-9_7.
- [50] R. J. Classen, "An Introduction to Geographic Information Systems," *Comput Ind Eng*, vol. 1, no. 2, hlm. 131–138, Jan 1977, doi: 10.1016/0360-8352(77)90015-8.
- [51] ESRI, "GIS in Education: Across Campuses, Inside Facilities," 2012.

- [52] A. Lookingbill dan E. Russell, “Google Maps 101: How We Map the World.” Diakses: 17 Oktober 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://blog.google/products/maps/google-maps-101-how-we-map-world/>