Computing and Education Technology Journal (CETJ)
https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/cetj/index
Volume 6 Nomor 1 Tahun 2026
Hal 105-115

e-ISSN : 2830-1706
p-ISSN : 2830-1692

Pemetaan UMKM Sasirangan Kota Banjarmasin Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) Menggunakan Leaflet

Futra S. Hutasoit[1,*], Harja Santana Purba[2], Muhammad Hifdzi Adini[3]
[1,2,3]Pendidikan Komputer, Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia
E-mail: futrahutasoit@gmail.com, harja.sp@ulm.ac.id, hifdzi.adini@ulm.ac.id
E-mail Korespondensi: *futrahutasoit@gmail.com

***Submitted*: 20-04-2026; *Accepted*: 28-04-2026; *Published*: 05-05-2026;**

DOI: https://doi.org/10.20527/cetj.v6i1.18735

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi pemetaan UMKM Sasirangan Kota Banjarmasin berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan leaflet. Metode yang digunakan adalah Extreme Programming yang meliputi tahapan perencanaan, perancangan, pengkodean dan pengujian secara iteratif. Aplikasi ini dikembangkan berbasis web menggunakan teknologi HTML, CSS, JavaScript, Bootstrap, PHP, Laravel 10, Leaflet, MySQL, dan QGIS. Hasil penelitian berupa aplikasi SIG yang mampu menampilkan persebaran lokasi UMKM Sasirangan secara interaktif serta menyediakan informasi detail setiap UMKM. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *black-box testing* dengan hasil menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan dengan baik. Validasi konten oleh ahli menunjukkan tingkat kelayakan yang sangat baik. Implikasi dari penelitian ini adalah aplikasi yang dikembangkan dapat membantu masyarakat dalam menemukan lokasi UMKM Sasirangan secara mudah serta mendukung pemerintah daerah dalam pengelolaan dan promosi UMKM berbasis data spasial.

Kata Kunci: Aplikasi Berbasis Web; Black-Box Testing; Extreme Programing; Sistem Informasi Geografis; UMKM Sasirangan Kota Banjarmasin;

Abstract

This study aims to develop a Geographic Information System (GIS) based mapping application for Sasirangan UMKM in Banjarmasin City using Leaflet. The method used is Extreme Programming which includes the stages of planning, design, coding and testing iteratively. The application is developed as a web based system using HTML, CSS, JavaScript, Bootstrap, PHP, Laravel 10, Leaflet, MySQL, and QGIS. The result of this study is a GIS application that is able to display the distribution of Sasirangan UMKM locations interactively and provide detailed information for each UMKM. System testing is carried out using the black-box testing method with results showing that all system functions run well. Content validation by experts shows a very good level of feasibility. The implication of this study is that the developed application can help the public in finding the locations of Sasirangan UMKM easily and support local governments in managing and promoting UMKM based on spatial data.

Keywords: Web Based Application; Black-Box Testing; Extreme Programming; Geographic Information System; UMKM Sasirangan Banjarmasin City;

How to cite: Hutasoit, F. S., Purba, H. S., Adini, M.H. (2025). Pemetaan UMKM Sasirangan Kota Banjarmasin Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) Menggunakan Leaflet. *Computing and Education Technology Journal* (CETJ), 6(1), 105-115. https://doi.org/10.20527/cetj.v6i1.18735 .

© 2026 Computing and Education Tehcnology Journal (CETJ)

PENDAHULUAN

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan suatu sistem informasi yang berbasis komputer, dirancang untuk bekerja dengan menggunakan data yang memiliki informasi spasial (Perrina, 2021) yang mana secara umum sistem informasi geografis memiliki dua fungsi, yaitu fungsi analisis spasial dan fungsi analisis atribut (Rehan, 2022). Sistem Informasi Geografis (SIG) sangat penting dalam berbagai bidang seperti perencanaan wilayah, pengelolaan sumber daya alam, transportasi, hingga pemetaan potensi ekonomi lokal. Teknologi ini memungkinkan pengumpulan, analisis, dan visualisasi data spasial yang dapat diintegrasikan dengan informasi non-spasial. Kemampuan ini mempermudah pengambilan keputusan berbasis lokasi dengan memberikan wawasan yang mendalam dan akurat. Dalam konteks pengembangan ekonomi SIG menjadi solusi yang relevan untuk mengatasi tantangan distribusi informasi khususnya di sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM).

Kota Banjarmasin adalah salah satu kota di Provinsi Kalimantan Selatan yang dikenal dengan julukan Kota Seribu Sungai. Dilansir dari Kota Banjarmasin dalam Angka Tahun 2022 yang dikeluarkan BPS, letak Kota Banjarmasin secara geografis berada di antara 3°16'46" sampai dengan 3°22'54" Lintang Selatan dan 114°31'40" sampai dengan 114°39'55" Bujur Timur. Luas wilayah Kota Banjarmasin adalah 98,46 kilometer persegi yang terbagi menjadi lima kecamatan. Daftar kecamatan di Kota Banjarmasin yaitu Banjarmasin Selatan, Banjarmasin Timur, Banjarmasin Barat, Banjarmasin Tengah, dan Banjarmasin Utara. Kota Banjarmasin memiliki potensi ekonomi lokal yang kuat khususnya di sektor ekonomi kreatif (Pemerintah Kota Banjarmasin, 2024).

UMKM Sasirangan adalah salah satu sektor ekonomi kreatif yang memiliki nilai budaya dan ekonomi tinggi di Kota Banjarmasin. Kain Sasirangan umumnya digunakan sebagai kain adat yang biasa digunakan pada acara-acara adat suku Banjar (Yanti, 2021). Kain Sasirangan sebagai produk khas Kalimantan Selatan memiliki daya tarik yang besar baik di pasar lokal maupun nasional. Produksi dan pemasaran kain ini melibatkan berbagai pelaku usaha seperti penjelujur, pengrajin, hingga pedagang, yang sebagian besar merupakan UMKM. Selain menjadi sumber pendapatan bagi masyarakat UMKM Sasirangan juga berperan penting dalam melestarikan budaya lokal (Fariz Zhaviery et al., 2018). Namun sektor ini menghadapi berbagai tantangan seperti keterbatasan akses pasar, kurangnya informasi mengenai lokasi pengrajin, keterbatasan modal, dan rendahnya adopsi teknologi modern dalam proses pemasaran.

Meskipun beberapa penelitian telah memanfaatkan SIG dalam pemetaan potensi ekonomi, masih terdapat keterbatasan dalam penyajian informasi spasial yang interaktif dan mudah diakses oleh masyarakat khususnya yang berfokus pada UMKM Sasirangan di Kota Banjarmasin. Berdasarkan permasalahan tersebut penelitian ini memiliki urgensi untuk menyediakan sistem informasi yang mampu memetakan persebaran UMKM Sasirangan secara akurat dan mudah diakses. Oleh karena itu penelitian dengan judul "Pemetaan UMKM Sasirangan Kota Banjarmasin Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) Menggunakan Leaflet" dilakukan. Kebaruan dari penelitian ini terletak pada pengembangan aplikasi SIG berbasis web yang mengintegrasikan data UMKM Sasirangan dengan peta interaktif menggunakan Leaflet sehingga dapat memberikan informasi lokasi secara real-time dan detail. Hal ini diharapkan mampu mendorong efisiensi dalam pengambilan keputusan serta memberikan dampak positif terhadap pengembangan sektor UMKM Sasirangan di Kota Banjarmasin, baik dari segi pelestarian budaya maupun peningkatan kesejahteraan ekonomi masyarakat.

METODE

Penelitian "Pemetaan UMKM Sasirangan Kota Banjarmasin Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) Menggunakan Leaflet" merupakan jenis penelitian rekayasa perangkat lunak yang bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi berbasis web. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dalam proses pengujian sistem melalui analisis hasil *black-box testing* dan validasi konten.

Metodologi penelitian secara umum meliputi beberapa tahapan, yaitu identifikasi masalah, pengumpulan data, pengembangan sistem, pengujian sistem, dan analisis hasil. Pada tahap identifikasi masalah dilakukan analisis terhadap kebutuhan sistem terkait pemetaan UMKM Sasirangan. Tahap pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data lokasi UMKM serta data pendukung lainnya. Selanjutnya dilakukan tahap pengembangan sistem menggunakan metode *Extreme Programming*.

Penelitian ini menerapkan metode *Extreme Programming* yang merupakan sebuah pendekatan atau modeling language pengembangan suatu perangkat lunak yang menganalisa dan mempermudah berbagai jenjang pengembangan sehingga bisa lebih mudah digunakan dan praktis (Wongso et al., 2021). Menurut (Fahurian et al., 2023) *Extreme Programing* adalah suatu metode untuk mengembangkan karakter dari perangkat lunak dan tanggap terhadap kebutuhan konsumen yang berubah (Erlangga et al., 2022). Adapun

alur pengembangan perangkat lunak menggunakan metode *Extreme Programming* adalah perencanaan, desain, *coding*, dan pengujian (Pranatawijaya, 2021).

Pada tahap pengujian digunakan metode *blackbox testing* yaitu metode pengujian perangkat lunak di mana penguji mengevaluasi fungsionalitas suatu sistem tanpa mengetahui struktur internal, desain, atau kode dari perangkat lunak tersebut (Prayoga et al., 2024). Pengujian ini fokus pada input dan output bukan bagaimana proses internal bekerja. Menurut (Febriyanti et al., 2021) *blackbox testing* merupakan salah satu metode yang mudah digunakan karena hanya memerlukan batas bawah dan batas atas dari data yang di harapkan, pengujian dilakukan dengan menggunakan kuisioner berupa daftar checklist yang berisi kebutuhan fungsional aplikasi yang akan dilakukan oleh pengguna dan ahli pemrograman untuk memastikan bahwa keluaran dari aplikasi sesuai dengan yang diinginkan (Salamah & Khasanah, 2017).

Hal yang merupakan komponen penting dalam SIG adalah data (Masykur, 2014). Jenis data dalam penelitian ini adalah data kuantitatif yang diperoleh dari skor *blackbox testing* dan uji validitas konten menggunakan instrumen pengujian (Khairi et al., 2025). Pengujian dilakukan menggunakan teknik analisis deskriptif, yaitu menganalisis instrumen setiap pengujian oleh ahli pemrograman dan ahli geografi, skala yang digunakan dalam pengujian ini adalah skala guttman kemudian persentase hasil pengujian menggunakan perhitungan sebagai berikut.

$$Persentase = \frac{Skor\ yang\ didapatkan}{Skor\ maksimal}\ x\ 100\% \qquad (1)$$

Kemudian hasil perhitungan diubah menjadi pernyataan predikat menurut (Ghaffur & Nurkhamid, 2017) dapat diinterpretasikan dalam tabel berikut.

Tabel 1 Interpretasi Persentase Hasil

No	Persentase	Interpretasi
1	0% - 20%	Sangat Buruk
2	21% - 40%	Buruk
3	41% - 60%	Cukup
4	61% - 80%	Baik
5	81% - 100%	Sangat Baik

Sumber: (Ghaffur & Nurkhamid, 2017)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian ini adalah pengembangan sebuah aplikasi Pemetaan UMKM Sasirangan di Kota Banjarmasin berbasis Sistem Informasi Geografis (GIS) menggunakan leaflet yang dikembangkan dengan metode pengembangan perangkat lunak Extreme Programming (XP) yang terdiri dari beberapa tahapan pengembangan yang meliputi perencanaan (planning), perancangan (design), pengkodean (coding), dan uji coba (Mulidani et al., 2025).

A. Perencanaan (*Planning*)

Perencanaan pengembangan aplikasi aplikasi Pemetaan UMKM Sasirangan di Kota Banjarmasin berbasis Sistem Informasi Geografis (GIS) dimulai dengan menganalisis kebutuhan yang sesuai dengan pemetaan. Peneliti melakukan studi literatur terkait kebutuhan pemetaan pada beberapa penelitian pengembangan sistem informasi geografis sebelumnya, Dinas Koperasi Usaha Mikro Dan Tenaga Kerja Kota Banjarmasin, dan beberapa sistem informasi geografis lainnya seperti Sistem Informasi Geografis Pemetaan Masjid Kota Banjarmasin dan google maps.

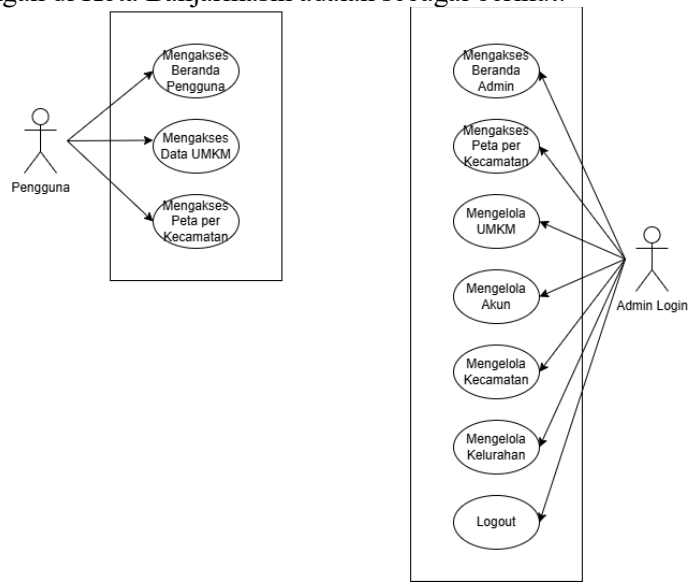
Berdasarkan hasil studi literatur dan kebutuhan fitur fungsional dibutuhkan teknologi untuk pemetaan umkm sasirangan di Kota Banjarmasin untuk. Hasil dari analisis teknologi dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 2 Teknologi yang Dibutuhkan

No	Keperluan	Teknologi
1	Membuat struktur dan mengatur konten sebuah halaman web.	HTML
2	Mengatur tampilan dan gaya visual halaman web.	CSS
3	Membuat halaman web interaktif dan dinamis.	JavaScript
4	Kerangka kerja (framework) front-end yang digunakan dalam pengembangan web untuk mempercepat dan menyederhanakan proses pembuatan tata letak dan desain halaman web yang responsif.	Bootstrap

5	PHP digunakan dalam pengembangan web untuk menangani berbagai tugas di sisi server, seperti mengolah data, mengelola konten dinamis, dan berinteraksi dengan database.	PHP
6	Memudahkan pengembangan aplikasi web dengan sintaks yang elegan dan ekspresif.	Laravel
7	Membuat peta interaktif di halaman web.	Leaflet
8	Membuat grafik interaktif dan dinamis	ApexCharts
9	Sistem manajemen basis data (DBMS) yang digunakan dalam pengembangan aplikasi web.	MySQL

Kemudian use case dibuat sederhana berdasarkan user stories untuk memahami kebutuhan pengguna. Use case diagram digunakan untuk menggambarkan bagaimana sebuah aplikasi akan digunakan oleh pengguna untuk mencapai tujuan tertentu. Use case diagram yang digunakan untuk aplikasi sistem informasi pemetaan UMKM Sasirangan di Kota Banjarmasin adalah sebagai berikut:



Gambar 1 Use Case Diagram

Use case diagram aplikasi sistem informasi pemetaan UMKM Sasirangan di Kota Banjarmasin diatas menggambarkan semua fungsi yang dapat dilakukan oleh pengguna. Pada sistem informasi ini terdapat dua macam aktor yaitu admin dan pengguna biasa, definisi dari use case di atas dijabarkan sebagai berikut:

a. Defenisi Aktor

Tabel 3 Defenisi Aktor

No	Use Case	Deskripsi
1	Admin	Orang yang mengelola sistem aplikasi, memonitoring seluruh aktivitas sistem, mengelola seluruh pengguna dan memiliki akses ke seluruh fitur aplikasi.
2	Pengguna	Orang yang menggunakan aplikasi publik yang hanya bisa melihat informasi yang tidak sensitiv.

b. Defenisi Use Case

Tabel 4 Defenisi Use Case

No	Use Case	Deskripsi
1	Mengakses beranda pengguna	Pengguna mengakses halaman beranda publik yang menampilkan peta dengan segmentasi wilayah yang sudah tersedia
2	Mengakses data UMKM Sasirangan	Pengguna mengakses halaman data UMKM Sasirangan yang tidak sensitive
3	Mengakses peta berkategori	Pengguna mengakses halaman peta dengan penanda UMKM Sasirangan dengan kategori terkait
4	Login	Mengakses halaman login dan masuk sebagai admin

5	Mengakses beranda admin	Admin masuk ke halaman beranda yang menampilkan peta dan segmentasinya serta jumlah UMKM Sasirangan per kategori
6	Mengakses peta berkategori	Menampilkan peta dengan penanda UMKM Sasirangan sesuai kategorinya
7	Data UMKM Sasirangan	Menampilkan halaman data UMKM Sasirangan yang lebih rinci. Admin juga bisa mengelolanya seperti menambah, mengubah, dan menghapus datanya
8	Akun	Menampilkan halaman akun di mana admin juga bisa mengelolanya seperti menambah, mengubah, dan menghapus datanya
9	Kategori	Menampilkan halaman kategori di mana admin juga bisa mengelolanya seperti menambah, mengubah, dan menghapus datanya
10	Logout	Admin mengakhiri sesinya sebagai admin dan kembali kehalaman login

B. Perancangan (*Design*)

Setelah peneliti melakukan tahap analisi kebutuhan selanjutnya peneliti melakukan tahap perancangan. Pada tahap ini dilakukan perancangan solusi teknis berdasarkan kebutuhan yang sudah dirumuskan pada tahap perencanaan.

1. Kartu CRC (*Class Responsibility Collaborator*)
   a. Kartu CRC untuk UMKM

Tabel 5 Kartu CRC untuk UMKM

Class	**UMKM**
Responsibilities	- Menyimpan dan mengelola data UMKM Sasirangan - Menyediakan informasi detail UMKM - Mengelompokkan UMKM berdasarkan filter kategori - Mendukung fitur ekspor dan impor data
Collaborators	- Kecamatan - Kelurahan - Database - Peta

   b. Kartu CRC untuk Peta

Tabel 6 Kartu CRC untuk Peta

Class	**Peta**
Responsibilities	- Menampilkan peta persebaran UMKM - Mengintegrasikan data GeoJSON untuk wilayah - Mendukung interaksi pengguna, seperti filter dan klik lokasi. - Menyediakan petunjuk arah menuju lokasi UMKM tertentu
Collaborators	- Leaflet.js - GeoJSON - UMKM - Kecamatan - Kelurahan

   c. Kartu CRC untuk Kecamatan

Tabel 7 Kartu CRC untuk Kecamatan

Class	**Kecamatan**
Responsibilities	- Menyimpan dan mengelola data kecamatan - Menghubungkan data kecamatan dengan kelurahan dan UMKM
Collaborators	- Kelurahan - Database - UMKM

   d. Kartu CRC untuk Kelurahan

Tabel 8 Kartu CRC untuk Kelurahan

Class	**Kelurahan**
Responsibilities	- Menyimpan dan mengelola data kecamatan

Collaborators	- Menghubungkan data kecamatan dengan UMKM dan wilayahnya - Kecamatan - UMKM - Database

e. Kartu CRC untuk Akun

Tabel 9 Kartu CRC untuk Akun

Class	Akun
Responsibilities	- Menyimpan dan mengelola data akun - Mendukung pengelolaan akun oleh admin (CRUD)
Collaborators	- UMKM - Sistem autentikasi - Database

2. Antarmuka

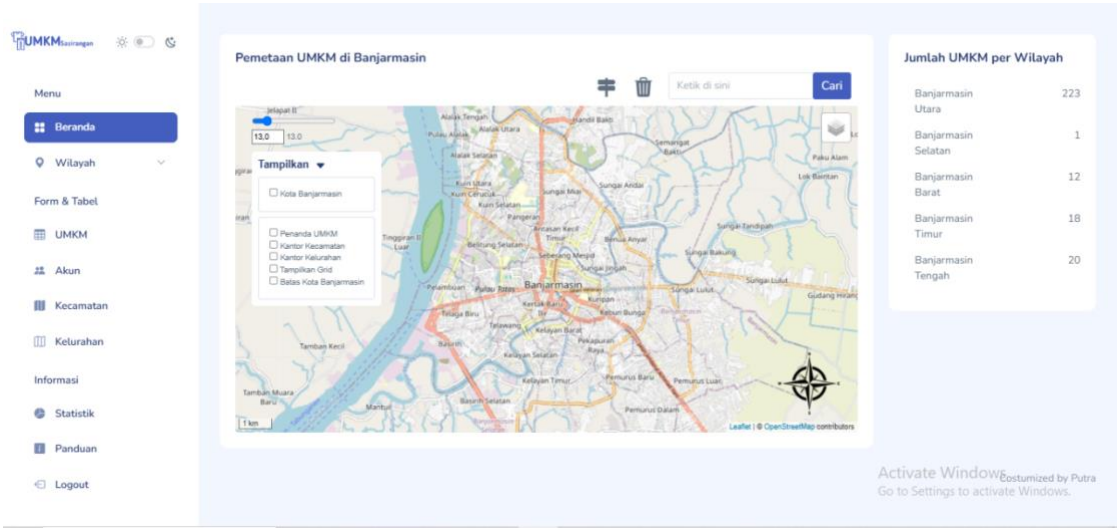
a. Antarmuka Halaman Publik

Pada halaman publik pengguna akan diarahkan langsung ke halaman beranda yang menampilkan peta interaktif dan kolom pencarian UMKM. Selain beranda terdapat menu lainnya yaitu UMKM, wilayah, kontak, panduan, dan menu masuk untuk admin.

Gambar 2 Antarmuka Halaman Publik

b. Antarmuka Halaman Admin

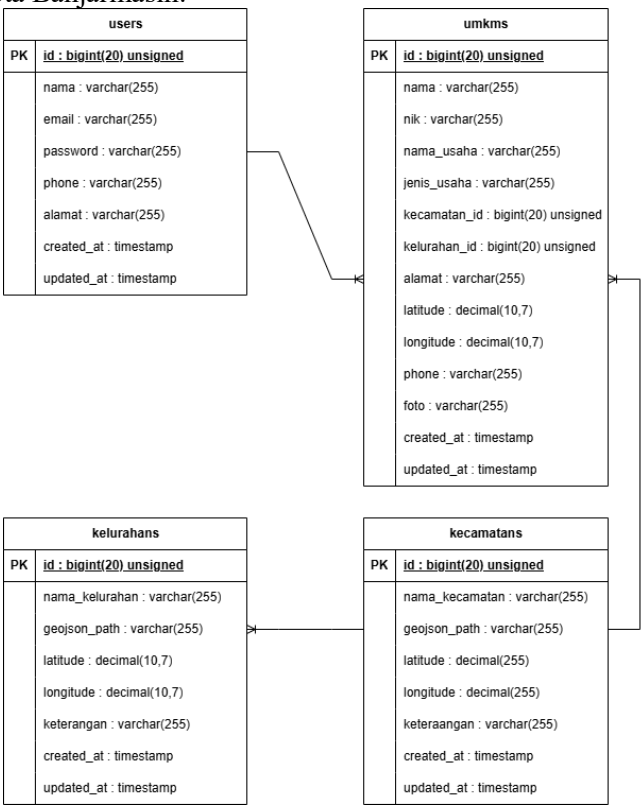
Pada halaman admin pengguna akan diarahkan langsung ke halaman beranda yang menampilkan peta interaktif, kolom pencarian, dan informasi jumlah UMKM. Selain beranda terdapat menu lainnya yaitu wilayah, UMKM, akun, kecamatan, kelurahan, statistik, panduan, dan tombol logout.



Gambar 3 Antarmuka Halaman Admin

3. Basis Data

Perancangan basis data pada aplikasi Sistem Informasi Geografis pemetaan UMKM Sasirangan di Kota Banjarmasin akan menjelaskan bagaimana relasi antar tabel pada database sql dalam bentuk Entitiy Relationship Diagram (ERD). Berikut adalah ERD untuk aplikasi Sistem Informasi Geografis pemetaan UMKM Sasirangan di Kota Banjarmasin:



Gambar 4 Desain Basis Data

C. Pengkodean (*Coding*)

Tahap pengkodean dilakukan setelah proses perencanaan dan perancangan dengan mengimplementasikan sistem menjadi aplikasi berbasis web menggunakan HTML, CSS, JavaScript, Bootstrap, PHP, Laravel 10, Leaflet, MySQL dan QGIS. Aplikasi yang dikembangkan mencakup fitur utama berupa peta interaktif menggunakan Leaflet untuk menampilkan persebaran UMKM Sasirangan lengkap dengan marker, pop-up, layer peta, GeoJSON dan routing, fitur pengelolaan data (CRUD) UMKM, fitur ekspor data ke Excel, halaman publik untuk visualisasi peta dan filter kategori, halaman detail informasi UMKM serta fitur statistik berbasis grafik menggunakan ApexCharts.

1. Menampilkan Peta

Peta ditampilkan menggunakan Leaflet yaitu library JavaScript, sebuah library pemetaan interaktif untuk membuat peta dinamis. Untuk menampilkan peta menggunakan Leaflet, langkah pertama adalah inisialisasi peta dengan menentukan elemen HTML sebagai wadah peta dan mengatur koordinat awal serta tingkat zoom menggunakan fungsi L.map(). Leaflet mendukung berbagai jenis penyedia peta, seperti OpenStreetMap (OSM) yang gratis dan open-source, serta lapisan dari Google Maps seperti Google Street, Google Hybrid, dan Google Satelit. Untuk menambahkan lapisan ini, digunakan fitur TileLayer, dengan URL yang sesuai untuk masing-masing penyedia peta.

Setelah lapisan peta ditambahkan, pengguna dapat memilih lapisan yang ingin ditampilkan menggunakan kontrol lapisan L.control.layers yang memungkinkan perpindahan antar jenis peta seperti OSM atau Google Maps.

Untuk menampilkan batas wilayah seperti kecamatan atau kelurahan, Leaflet mendukung data GeoJSON yang dapat dimuat ke dalam peta dan ditambahkan interaksi seperti menampilkan nama wilayah ketika area diklik. Terakhir, Leaflet dapat dilengkapi dengan fitur routing untuk menentukan rute dari lokasi pengguna ke titik tujuan tertentu dengan menggunakan plugin Leaflet Routing Machine.

2. Halaman CRUD (*Create, Read, Update, and Delete*)

Halaman CRUD data memiliki beberapa fungsi utama dalam pengelolaan UMKM. Index berfungsi mengambil semua data UMKM dan kategori untuk ditampilkan dalam daftar. Create menampilkan form pembuatan UMKM baru dengan daftar kategori yang tersedia. Store menangani penyimpanan UMKM baru termasuk validasi data, pengecekan kategori, koordinat, serta penyimpanan foto jika diunggah. Edit mengambil data UMKM tertentu beserta kategori untuk ditampilkan dalam form pengeditan. Update memperbarui data UMKM setelah validasi termasuk penggantian foto jika ada yang baru serta memastikan koordinat tetap valid. Destroy menghapus UMKM dari database dan memberikan notifikasi sukses atau gagal kepada pengguna.

3. Eksport

Ekspor data UMKM ke file Excel menggunakan package Maatwebsite Excel. Ada dua fungsi utama yaitu mengekspor semua data dan mengekspor data berdasarkan kategori tertentu.

4. Halaman Beranda Publik

Halaman beranda publik menampilkan peta dan lapisan lapisan visualisasi peta serta penanda UMKM. Pertama kode memulai query untuk model UMKM dan memeriksa apakah request memiliki parameter kategori. Jika ada data UMKM difilter berdasarkan kategori tersebut. Setelah itu kode mengambil semua data kategori untuk ditampilkan di view. Variabel seperti koordinat pusat peta dan level zoom diinisialisasi untuk mengontrol tampilan peta. Jika request berisi kategori tertentu kode akan mencari kategori tersebut jika ada file GeoJSON terkait, path file tersebut diambil untuk digunakan dalam visualisasi peta. Kemudian kode mengembalikan view landing.landing dengan membawa data yang mencakup daftar UMKM, kategori terpilih, file GeoJSON, serta pengaturan koordinat dan zoom level peta.

5. Halaman Data UMKM

Halaman data UMKM menampilkan data UMKM dalam tabel dimana showUmkmList menampilkan daftar semua UMKM dan kategori yang tersedia di view landingumkm. Kemudian pengguna dimungkinkan mengakses data UMKM terkait lebih detail lagi dimana showUmkmDetail menampilkan detail sebuah UMKM berdasarkan ID yang diterima, jika UMKM tidak ditemukan pengguna akan diarahkan kembali ke halaman utama dengan pesan error.

6. Menampilkan Statistik

Kode ini menggunakan ApexCharts untuk membuat dua jenis grafik yaitu grafik batang dan pie chart. Pada grafik batang dikonfigurasi untuk menampilkan jumlah UMKM per kecamatan, dengan sumbu x menampilkan nama-nama kecamatan dan sumbu y menampilkan jumlah UMKM, yang datanya diambil dari variabel `@json`. Grafik ini juga memiliki toolbar dengan opsi untuk mengunduh grafik. Pada bagian pie chart yang menunjukkan persentase UMKM di tiap kecamatan dihitung dari jumlah total UMKM. Jika data UMKM tersedia persentase akan dihitung namun jika tidak ada data pie chart akan menampilkan satu bagian besar yang menandakan "No Data Available". Kedua grafik ini di-render menggunakan metode `ApexCharts.render()`, yang menempatkannya pada elemen HTML yang sesuai.

D. Pengujian Sistem (*Testing*)

Pengujian aplikasi Sistem Informasi Geografis pemetaan UMKM Sasirangan di Kota Banjarmasin berbasis web ini dilakukan dengan menggunakan angket berupa checklist fungsi yang terdapat pada aplikasi. Pengujian dilakukan menggunakan metode *blackbox testing* untuk menguji fungsionalitas yang akan dilakukan oleh dua orang ahli pemrograman (expert judgement) yang merupakan dosen program studi

Pendidikan Komputer FKIP ULM. Terdapat 38 fungsi sistem yang diuji, hasil pengujian dijelaskan pada tabel berikut:

Tabel 9 Pengujian

No	Penguji	Fungsi	
		Berhasil	Gagal
1	Ahli pemrograman 1	38	0
2	Ahli pemrograman 2	38	0
	Total	76	0

Berdasarkan hasil blackbox testing pada tabel di atas, dapat diketahui persentase fungsionalitas aplikasi Sistem Informasi Geografis Pemetaan UMKM Sasirangan di Kota Banjarmasin adalah:

$$Persentase = \frac{Skor\ yang\ didapatkan}{Skor\ maksimal}\ x\ 100\% \quad (1)$$

$$Persentase = \frac{76}{76}\ x\ 100\% = 100\% \quad (2)$$

Hasil perhitungan blackbox testing yang telah dilakukan menunjukan nilai 100% untuk fungsionalitasnya sehingga fungsionalitas aplikasi Sistem Informasi Geografis pemetaan UMKM Sasirangan di Kota Banjarmasin berbasis web ini dapat diinterpretasikan sangat baik.

Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan sebuah produk aplikasi pemetaan UMKM Sasirangan Kota Banjarmasin berbasis Sistem Informasi Geografis (GIS) menggunakan leaflet yang merupakan library javascript open source yang berguna untuk membangun aplikasi peta interaktif berbasis Web (Hamzah, 2021). Aplikasi ini menampilkan media yang dirancang untuk komunikasi informasi dan hubungan spasial yang digeneralisasi (Lapaine et al., 2021).

Data UMKM Sasirangan di Kota Banjarmasin bersumber dari Dinas Koperasi Usaha Mikro dan Tenaga Kerja Kota Banjarmasin dan hasil observasi lapangan oleh peneliti. Disagregasi data dimulai dari Dinas Koperasi Usaha Mikro dan Tenaga Kerja Kota Banjarmasin, dilanjutkan ke tingkat kecamatan, dan tingkat kelurahan. Data yang didapat dari Dinas Koperasi Usaha Mikro dan Tenaga Kerja Kota Banjarmasin hanya UMKM Sasirangan yang bertempat di Kecamatan Banjarmasin Utara. Sedangkan Kecamatan Banjarmasin Utara, Kecamatan Banjarmasin Tengah, Kecamatan Banjarmasin Selatan, Kecamatan Banjarmasin Timur, dan Kecamatan Banjarmasin Barat tidak memiliki data spesifik UMKM Sasirangan. Pada tingkat kelurahan juga tidak ada data spesifik UMKM Sasirangan di mana sampel data adalah 30% jumlah kelurahan pada satu kecamatan. Sehingga data yang diperoleh tidak cukup untuk merepresentasikan UMKM Sasirangan di Kota Banjarmasin. Oleh karena itu peneliti melakukan observasi langsung di lapangan. Total data UMKM Sasirangan yang berhasil dikumpulkan berjumlah 274, dengan rincian Kecamatan Banjarmasin Utara 223, Kecamatan Banjarmasin Tengah 19, Kecamatan Banjarmasin Selatan 1, Kecamatan Banjarmasin Timur 18, dan Kecamatan Banjarmasin Barat 13.

Pengembangan aplikasi ini menggunakan metode pengembangan *extreme programing* yang meliputi tahap perencanaan, perancangan, pengkodean dan pengujian atau testing. Pengembangana aplikasi pemetaan UMKM Sasirangan di Kota Banjarmasin berbasis Sistem Informasi Geografis (GIS) menggunakan leaflet ini sesuai dengan (Fahurian et al., 2023) yang menggunakan extreme programming dan juga (Febriyanti et al., 2021) yang menggunakan blackbox testing untuk pengujian perangkat lunaknya.

Proses pengembangan perangkat lunak dimulai dari tahap perencanaan yang mana dilakukannya studi literatur (Alvionita & Sulaksono, 2019) untuk menentukan kebutuhan dan fitur aplikasi, kemudian masuk ke tahap perancangan aplikasi ini yang kemudian menghasilkan rancangan use case diagram, desain database, dan desain antarmuka yang menjadi rujukan pembuatan aplikasi terkait.

Implementasi rancangan yang dibuat dilakukan dengan melibatkan berbagai teknologi seperti HTML, CSS, Javascript, PHP, Laravel, Bootstrap, Visual Studio Code, dan web server. Setelah itu dilakukan pengkodean basis data dan desain antarmuka yang sebelumnya sudah dirancang (Rehan, 2022). Aplikasi pemetaan UMKM Sasirangan Kota Banjarmasin berbasis Sistem Informasi Geografis (GIS) menggunakan leaflet ini memiliki fungsi untuk bisa memetakan persebaran UMKM Sasirangan di Kota Banjarmasin dengan beberapa fitur diantaranya menampilkan peta dengan segmentasi wilayahnya, menunjukkan rute, mengelola data UMKM Sasirangan di Kota Banjarmasin, mengelola akun pengguna, mengelola kecamatan,

mengelola kelurahan, dan menampilkan statistik tidak sebatas memetakan pengrajin kain sasirangan di Kota Banjarmasin seperti pada penelitian (Firdaus et al., 2021).

Pengujian perangkat lunak dilakukan menggunakan metode blackbox testing yang dilakukan oleh ahli pemrograman. Hasil dari pengujian fungsionalitasnya dengan metode blackbox testing didapat hasil 100% yang artinya setiap fungsi yang ditentukan dalam tahap desain telah diimplementasikan dan diinterpretasikan sangat baik menurut (Ghaffur & Nurkhamid, 2017). Hasil dari validasi konten juga mendapat persentase hasil 100% yang artinya data yang disajikan dalam sistem valid dan dapat diinterpretasikan sangat baik menurut (Ghaffur & Nurkhamid, 2017).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan, aplikasi Pemetaan UMKM Sasirangan Kota Banjarmasin berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) menggunakan Leaflet telah berhasil dikembangkan dengan metode Extreme Programming. Aplikasi ini dibangun menggunakan berbagai teknologi, termasuk HTML, CSS, JavaScript, Bootstrap, PHP, Laravel 10, Leaflet, MySQL dan QGIS, serta telah dihosting sehingga dapat diakses secara daring. Pengujian fungsionalitas menggunakan metode black-box testing menunjukkan hasil sebesar 100% yang diinterpretasikan sebagai sangat baik. Aplikasi ini juga telah divalidasi menggunakan angket checklist yang mengacu pada Modul Validasi Peta Rencana Tata Ruang dengan hasil 100% dan dinilai sangat baik. Implikasi dari penelitian ini adalah aplikasi yang dikembangkan dapat membantu masyarakat dalam menemukan lokasi UMKM Sasirangan secara lebih mudah dan cepat, serta mendukung pemerintah daerah dalam pengelolaan, promosi, dan pengambilan keputusan berbasis data spasial terkait UMKM. Namun demikian penelitian ini memiliki keterbatasan di antaranya data UMKM yang digunakan masih terbatas pada wilayah tertentu dan belum terintegrasi secara real-time dengan sistem data pemerintah. Selain itu fitur aplikasi masih berfokus pada pemetaan dan informasi dasar sehingga belum mencakup fitur lanjutan seperti analisis spasial yang lebih kompleks atau integrasi dengan sistem pemasaran digital.

REFERENSI

Alvionita, Y. S., & Sulaksono, A. G. (2019). Pemetaan Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) di Kota Malang Berbasis Webgis. *Seminar Nasional Sistem Informasi*. https://doi.org/https://jurnalfti.unmer.ac.id/index.php/senasif/article/view/283

Erlangga, D. P. A., Hartanti, D., & Lubis, H. (2022). Perancangan Sistem Informasi Geografis Sekolah Luar Biasa dengan Metode Extreme Programming. *Journal of Information and Information Security (JIFORTY)*, *3*(1), 23. http://ejurnal.ubharajaya.ac.id/index.php/jiforty

Fahurian, F., Kusnandar, A., & Zuhri, K. (2023). *Penerapan Extreme Programing Dalam Sistem Informasi Claim Unit Not Good Ke Main Delear Pada Pt. Lautan Teduh Berlian*. *2*(2), 2964–4763. https://doi.org/http://jurnal.akommedia.net/index.php/JILKOMSITI/article/view/30

Fariz Zhaviery, H., Anisah, H. U., & Faidah, A. N. (2018). PENGARUH KEPRIBADIAN DAN KOMPETENSI SUMBER DAYA MANUSIA TERHADAP KINERJA UMKM SASIRANGAN DI KOTA BANJARMASIN. In *Jurnal Sains Manajemen dan Kewirausahaan (JSMK)* (Vol. 2, Number 1). http://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/jsmk

Febriyanti, N. M. D., Sudana, A. A. K. O., & Piarsa, I. N. (2021). *Implementasi Black Box Testing pada Sistem Informasi Manajemen Dosen*. *2*(3). https://www.neliti.com/publications/351354/implementasi-black-box-testing-pada-sistem-informasi-manajemen-dosen

Firdaus, M., Ramadhani, B., & Wibowo, D. A. (2021). *Sistem Informasi Geografis Pemetaan Pengrajin Kain Sasirangan di Kota Banjarmasin Berbasis Web*. https://eprints.uniska-bjm.ac.id/4748/

Ghaffur, T. A., & Nurkhamid. (2017). *Analisis Kualitas Sistem Informasi Kegiatan Sekolah Berbasis Mobile Web di SMK Negeri 2 Yogyakarta*. https://doi.org/https://doi.org/10.21831/elinvo.v2i1.16426

Hamzah, A. F. D. (2021). *Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan Lokasi Rawan Kecelakaan Lalu Lintas di Kota Makassar Berbasis Web*. https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/12038/

Khairi, M., Ilyas, Muni, A., & Fahlifi, M. R. (2025). *Implementasi Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan Lokasi Jalan di Kecamatan Mandah*. https://jurnal.nawansa.com/index.php/teknofile/article/view/635/322

Lapaine, M., Midtbø, T., Gartner, G., Bandrova, T., Wang, T., & Shen, J. (2021). Definition of the Map. *Advances in Cartography and GIScience of the ICA*, *3*, 1–6. https://doi.org/10.5194/ica-adv-3-9-2021

Masykur, F. (2014). Implementasi Sistem Informasi Geografis Menggunakan Google Maps API dalam Pemetaan Asal Mahasiswa. *Jurnal SIMETRIS*, *5*. https://doi.org/10.24176/simet.v5i2.226

Mulidani, M., Purba, H. S., & Pamuji, R. (2025). Penggunaan Mapbox dalam Pengembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) pada Pemetaan Wisata Kota Banjarmasin. *Computing and Education Technology Journal*, *5*(2), 151. https://doi.org/10.20527/cetj.v5i2.17124

Pemerintah Kota Banjarmasin. (2024, December 21). *Profil Kota Banjarmasin*. https://www.banjarmasinkota.go.id/p/profil-kota-banjarmasin.html

Perrina, M. G. (2021). *Literature Review Sistem Informasi Geografis (SIG)*. https://doi.org/http://surl.li/dmgrjg

Pranatawijaya, V. H. (2021). *Penerapan Location Based Service (LBS) dalam Prototipe Pengenalan Ruangan dengan Metode Extreme Programming*. *15*(1). https://doi.org/10.47111/JTI

Prayoga, Y., Sukmawati, R. A., Saputra, N. A. B., Purba, H. S., & Adini, M. H. (2024). Rancang Bangun Aplikasi Manajemen Embedding Quiz untuk Suplemen Media Pembelajaran Berbasis Web. *Computing and Education Technology Journal (CETJ)*, *4*, 42–51. https://doi.org/https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/cetj/article/view/12209/6956

Rehan, Y. (2022). Sistem Informasi Geografis Persebaran Lembaga Kursus Bahasa Inggris Berbasis Web (Studi Kasus Kampung Inggris Kecamatan Pare Kabupaten Kediri). *JURNAL INFORMATIKA & MULTIMEDIA*, *14*(1). https://doi.org/10.33795/jim.v14i1.360

Salamah, U., & Khasanah, F. N. (2017). Pengujian Sistem Informasi Penjualan Undangan Pernikahan Online Berbasis Web Menggunakan Black Box Testing. *INFORMATION MANAGEMENT FOR EDUCATORS AND PROFESSIONALS*, *2*(1), 35–46. https://ejournal-binainsani.ac.id/index.php/IMBI/article/view/626

Wongso, D., Sama, H., & Herman. (2021). Perancangan dan Implementasi Website Pariwisata di Desa Sembulang Dengan Metode Extreme Programming. *Journal of Information System and Technology*, *02*(03), 50–61. https://doi.org/10.37253/joint.v2i3.6267

Yanti, N. K. (2021). *Makna Sasirangan dari Konteks Sejarah*. https://www.researchgate.net/publication/351080868