



## Model dan Implementasi *Geographic Information System* untuk Pemetaan UMKM di Kabupaten Garut

Diqy Fakhru Shiddieq<sup>1</sup>, Fikri Fakhru Roji<sup>2</sup>, Wufron<sup>3</sup>, Surya Garian Bekti<sup>4</sup>

Jurnal Algoritma  
Universitas Garut

Jl. Raya Samarang, No.52A, Mekarwangi, Kec. Tarogong Kaler, Kab. Garut, Jawa Barat 44151

Email : [jurnal@itg.ac.id](mailto:jurnal@itg.ac.id)

<sup>1</sup>[diqy@uniga.ac.id](mailto:diqy@uniga.ac.id)

<sup>2</sup>[fikri@uniga.ac.id](mailto:fikri@uniga.ac.id)

<sup>3</sup>[wufron@uniga.ac.id](mailto:wufron@uniga.ac.id)

<sup>4</sup>[24025120001@fekon.uniga.ac.id](mailto:24025120001@fekon.uniga.ac.id)

**Abstrak** – Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) memiliki peranan penting pada perekonomian di Indonesia. UMKM memiliki kontribusi yang cukup besar pada produk domestik bruto (PDB) nasional serta mendorong terciptanya lapangan kerja baru. Berdasarkan data, lebih dari setengahnya UMKM di Indonesia berada di pulau Jawa. Kabupaten Garut salah satu daerah di Jawa Barat yang memiliki lebih dari 200 ribu UMKM dengan produk yang beragam. Produk UMKM yang dimiliki diantaranya adalah anyaman, tenun, makanan khas, sentra kulit dan lain-lain. Wilayah Kabupaten Garut cukup luas dan tercatat bahwa penyebaran UMKM tidak tersentralisasi. Sehingga stakeholder maupun pemerintah mengalami kesulitan dalam melakukan perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi program yang dirancang untuk mendorong peningkatan kinerja UMKM. Peneliti menemukan urgensi penelitian yang belum sepenuhnya diuji secara empiris dan belum dihasilkannya model yang ideal, sehingga dirasakan perlu melakukan penelitian ini. Penelitian sebelumnya dilakukan hanya pada UMKM tertentu, yaitu implementasi *Geographic Information System* (GIS) untuk UMKM Kabupaten Garut secara parsial. Namun untuk data UMKM keseluruhan belum ditemukan, sehingga hal ini menjadi *novelty* dari penelitian ini. Metodologi yang digunakan adalah *prototype* yang memiliki tiga proses utama yaitu mendengarkan kebutuhan pelanggan, membangun perangkat lunak dan pengujian. Hasil dari penelitian ini adalah membangun sistem informasi geografis sebaran UMKM di Kabupaten Garut berbasis web yang diharapkan dapat membantu memahami kondisi UMKM dengan lebih baik.

**Kata Kunci** – GIS; Pemetaan; UMKM.

### I. PENDAHULUAN

Peran Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) di Indonesia didasarkan pada kepentingan untuk memahami kontribusi UMKM dalam perekonomian Indonesia serta peran UMKM dalam mencapai tujuan pembangunan ekonomi nasional. UMKM adalah sektor penting dalam perekonomian Indonesia karena sekitar 99% perusahaan di Indonesia adalah UMKM dan mereka menyumbang sekitar 60% dari produk domestik bruto (PDB) nasional serta menciptakan lapangan kerja bagi sekitar 97% dari total angkatan kerja di Indonesia. Selain itu, UMKM juga berperan dalam memajukan ekonomi daerah dan memperbaiki kesejahteraan masyarakat. Data dari kementerian koperasi kecil dan menengah [1] menunjukkan bahwa terdapat sekitar 64 juta UMKM di Indonesia pada tahun 2021. Sekitar 60% UMKM di Indonesia masih menggunakan teknologi konvensional dan hanya sekitar 10% yang menggunakan teknologi informasi. Sekitar 80% UMKM di Indonesia bergerak di sektor perdagangan dan jasa. Pada tahun 2020, sebaran UMKM di Indonesia terdiri dari

sekitar 62,89 juta usaha mikro, 1,27 juta usaha kecil, dan 14,3 ribu usaha menengah. Jumlah usaha mikro di Indonesia mendominasi sektor UMKM dengan kontribusi sekitar 98,5% dari total UMKM yang ada.

UMKM di Indonesia tersebar di seluruh wilayah, dengan mayoritas berada di Pulau Jawa. Sebaran UMKM di Indonesia tidak merata, dengan sebagian besar UMKM berada di Pulau Jawa, Sumatera, dan Kalimantan. Pada tahun 2020, sekitar 56,7% UMKM berada di Pulau Jawa, 21,3% di Sumatera, 8,6% di Kalimantan, 6,5% di Sulawesi, 4,2% di Bali dan Nusa Tenggara, 2,1% di Maluku dan Papua, dan 0,6% di Kepulauan Riau. Data di atas adalah berupa perkiraan karena pemerintah Indonesia masih menghadapi tantangan dalam memastikan jumlah UMKM yang ada di Indonesia. Hal ini terkait dengan faktor-faktor seperti perubahan definisi UMKM, perbedaan kriteria dan ukuran UMKM di berbagai sektor dan wilayah, serta kurangnya data yang terintegrasi dan terpercaya. Pemerintah Indonesia telah melakukan beberapa upaya untuk meningkatkan pengumpulan data dan pemantauan UMKM, seperti dengan mendirikan Badan Pengelola Keuangan dan Aset Daerah (BPKAD) di setiap provinsi yang bertanggung jawab untuk mengumpulkan dan memantau data keuangan UMKM di wilayahnya. Pemerintah juga telah meluncurkan berbagai program dan inisiatif untuk mendukung pertumbuhan dan pengembangan UMKM, seperti Program Nasional Pemberdayaan Ekonomi Mikro, Kecil, dan Menengah (PEN), yang mencakup bantuan keuangan, pelatihan, dan akses pasar. Meskipun sudah dilakukan berbagai cara untuk mengatasi gap data UMKM [2], namun sampai saat ini, belum ditemukan model penyebaran UMKM yang optimal.

Salah satu cara yang bisa digunakan untuk mengatasi gap data UMKM adalah dengan menggunakan metode *Geographic Information System* (GIS). GIS sangat dibutuhkan karena memiliki beberapa manfaat yang dapat meningkatkan keefektifan dan efisiensi dalam pengambilan keputusan yang berkaitan dengan lokasi atau ruang. Di Indonesia penerapan GIS sudah sering dilakukan di berbagai daerah di Indonesia, seperti yang telah dilakukan pada UMKM makanan dan kerajinan khas di Kota Tasikmalaya [3], implementasi web GIS pada UMKM di Kota Malang [4].

Salah satu daerah di Indonesia yang perlu untuk memperbaharui data UMKM adalah Kabupaten Garut [5]. Penelitian sebelumnya dilakukan hanya pada UMKM tertentu, yaitu implementasi GIS untuk pengrajin kain tenun [6], peternakan ayam [7], usaha kuliner [8] dan untuk hasil pertanian [9]. Penelitian [10] membahas sebaran UMKM di Kota Tasikmalaya, Namun untuk data UMKM keseluruhan di Kab. Garut belum ditemukan, sehingga untuk mencari informasi mengenai sebaran seluruh UMKM di Kab. Garut mengalami kesulitan. Hal ini yang dimanfaatkan oleh peneliti untuk membangun sebuah sistem pemetaan UMKM di Kab. Garut dengan menerapkan GIS berbasis web agar para pihak berkepentingan mudah dalam mencari informasi sebaran UMKM di Kab. Garut. Kabupaten Garut merupakan salah satu kabupaten di Jawa Barat yang memiliki potensi besar dalam pengembangan UMKM, dengan berbagai produk unggulan seperti kain tenun, kerajinan anyaman, dan makanan khas[11]–[13]. Berdasarkan data dari Dinas Koperasi Usaha Mikro Kecil Menengah Perindustrian dan Perdagangan Kab. Garut terdapat 2.380 UMKM yang tersebar di beberapa desa dan kecamatan di Kabupaten Garut yang telah melewati proses pembersihan data seperti tabel 1.

Tabel 1: Sebaran UMKM Kab. Garut Per Kecamatan

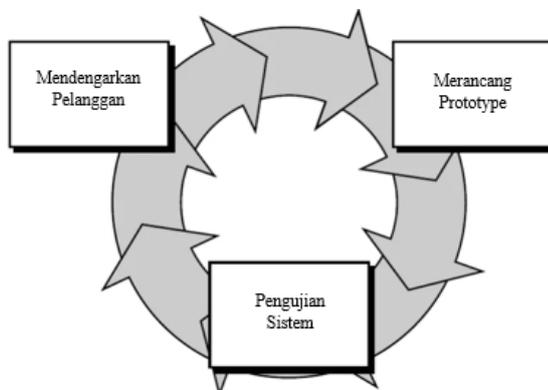
Kecamatan	Jumlah UMKM
Kidul Tarogong	169
Karangpawitan	161
Bungbulang	153
Pameungpeuk	151
Singajaya	144
Banyuresmi	111
Kadungora	101
Samarang	99
Sukawening	98
Garut Kota	84
Bl. Limbangan	82

Kecamatan	Jumlah UMKM
Cibatu	78
Kersamanah	72
Pakenjeng	68
Garut Kota	66
Tarogong Kaler	64
Cihurip	51
Cikajang	48
Cilawu	45
-----	-----
-----	-----
<b>Total</b>	<b>2.380</b>

Dalam pengembangan UMKM, informasi mengenai lokasi dan sebaran UMKM sangat penting untuk menentukan strategi dan kebijakan yang tepat dalam pengembangan UMKM di Kabupaten Garut. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem informasi yang dapat menyajikan informasi tentang sebaran UMKM secara visual dan interaktif. GIS dipilih sebagai dasar perancangan sistem informasi karena memiliki kemampuan untuk memetakan, menganalisis, dan menyajikan informasi dalam bentuk peta. GIS juga dapat mengintegrasikan berbagai jenis data seperti data geografis, data sosial ekonomi, dan data lainnya yang relevan dalam pengembangan UMKM. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini akan membuat aplikasi GIS berbasis web pengembangan sistem dalam penelitian ini adalah *Prototype*. Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Object Oriented Programming* (OOP) dengan pemodelan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML).

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode pengembangan sistem dalam penelitian ini menggunakan metode *Prototype* dengan tiga aktivitas utama yaitu mendengarkan kebutuhan, melakukan perancangan dan pengujian. Untuk pengembangan perangkat lunak menggunakan *Object Oriented Programming* (OOP), dimana arah pembuatan program tidak lagi linear tetapi berorientasi pada objek [14]. Sedangkan pemodelan dalam penelitian ini menggunakan *Unified Modeling language* (UML) yaitu bahasa yang digunakan untuk menggambarkan kebutuhan, menelaah dan membuat, serta mendeskripsikan arsitektur pemrograman berbasis objek [15]. Berikut merupakan langkah dari *Prototype*:



Gambar 1: Tahapan Metode Prototype [16]

1. Mendengarkan kebutuhan pelanggan  
Tahap pertama adalah proses mengumpulkan kebutuhan untuk perancangan sistem dengan menghimpun permasalahan yang dihadapi oleh pelanggan. Agar sistem yang dirancang sesuai dengan tujuan dan kebutuhan, tahapan ini harus dilakukan dengan tepat.

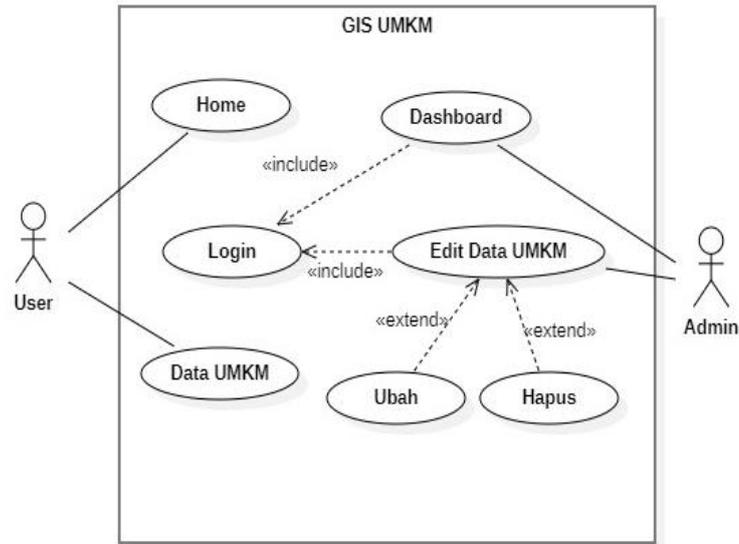
2. Merancang dan membangun *Prototype*  
Tahapan kedua adalah melakukan perancangan dan membangun *prototype*. Perancangan *prototype* didasarkan pada hasil pengumpulan kebutuhan yang dilakukan pada tahap sebelumnya.
3. Pengujian Sistem  
Tahap terakhir adalah melakukan pengujian terhadap hasil perancangan *prototype* yang telah dibuat pada tahap sebelumnya, proses pengujian dilakukan oleh pelanggan. Setelah proses pengujian dilakukan evaluasi terhadap kekurangan atau ketidaksesuaian dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Teknik pengujian yang dilakukan adalah menggunakan metode *Black box Testing*, dimana pengujian dilakukan terhadap fungsionalitas dari sistem tanpa mengubah kode dalam program.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah perangkat lunak atau aplikasi geografis sebaran UMKM berbasis web. Aplikasi ini digunakan untuk melihat sebaran UMKM kab. Garut berdasarkan data alamat dan titik koordinat masing-masing UMKM per kecamatan.

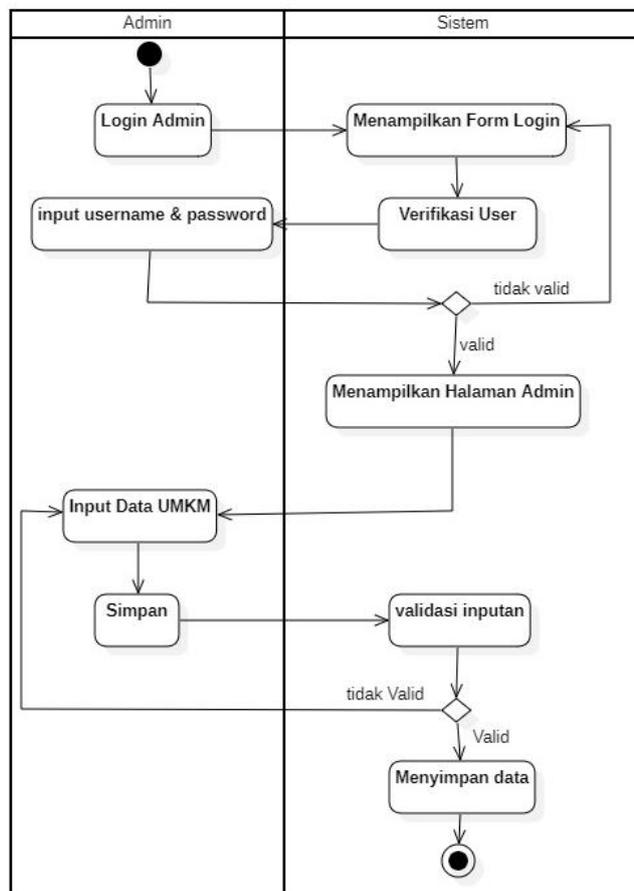
1. Mendengarkan Kebutuhan Pelanggan  
Tahap ini dilakukan untuk mengetahui dan mengidentifikasi kebutuhan dan masalah yang dialami oleh pelanggan untuk mendapatkan informasi yang akurat sehingga dapat memberikan solusi yang sesuai. Ada beberapa aktivitas yang dilakukan dalam tahapan ini:
  - a. Identifikasi Masalah  
Peneliti menemukan urgensi penelitian yang belum sepenuhnya diuji secara empiris dan belum dihasilkannya model yang ideal, sehingga dirasakan perlu melakukan penelitian ini. Penelitian sebelumnya dilakukan hanya pada UMKM tertentu, yaitu implementasi *Geographic Information System (GIS)* untuk UMKM Kabupaten Garut secara parsial. Namun untuk data UMKM keseluruhan belum ditemukan
  - b. Analisa kebutuhan  
Diperlukan sebuah sistem informasi sebaran UMKM di Kabupaten Garut berbasis GIS yang diharapkan dapat membantu memahami kondisi UMKM dengan lebih baik. Hal ini dapat membantu pemerintah maupun stakeholder lainnya dalam menyusun strategi dan kebijakan yang tepat untuk pengembangan UMKM.
2. Merancang dan membuat *Prototype*
  - a. *Use Case Diagram*  
Gambar 2 merupakan diagram *use case* yang menunjukkan apa yang seharusnya terjadi pada sebuah sistem dan menunjukkan bagaimana hubungan atau interaksi antar objek untuk mendapatkan sebuah sistem dengan fungsi yang baik. Diagram *use case* dalam aplikasi GIS ini terdapat dua *role* yaitu user dan admin. User adalah pengguna umum yang dapat melihat informasi sebaran data UMKM tanpa dapat melakukan perubahan data, sedangkan Admin merupakan pengguna yang dapat melakukan semua aktifitas terhadap sistem seperti melihat, mengubah dan menghapus data.



Gambar 2: Use Case Diagram

b. Activity Diagram

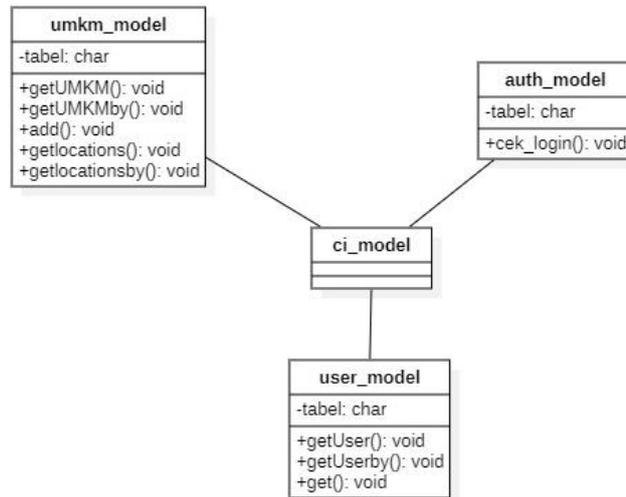
Activity diagram memberikan gambaran bagaimana hubungan atau interaksi yang terjadi antara aktor dan sistem. Gambar 3 menunjukkan interaksi yang dilakukan oleh aktor admin dengan sistem untuk aktivitas penginputan data UMKM kedalam aplikasi GIS berbasis web, interaksi dimulai pada saat aktor memberikan intruksi kepada sistem yang kemudian sistem akan merespon intruksi aktor sampai tujuan sistem tercapai.



Gambar 3: Activity Diagram

c. *Class Diagram*

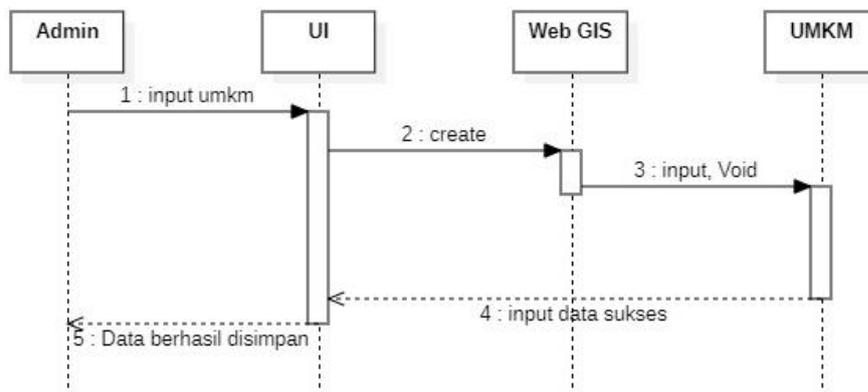
*Class diagram* memberikan gambaran struktur atau model dari data sebuah sistem aplikasi yang terdiri dari nama *class*, atribut dan behavior. Gambar 4 menunjukkan *class diagram models* yang dibuat untuk aplikasi GIS sebaran UMKM kab. Garut yang terdiri dari tiga *class model* yang didefinisikan oleh pengguna seperti *umkm\_model*, *user\_model* dan *auth\_model* serta satu *class* merupakan *class* bawaan dari framwork yaitu *ci\_model*.



Gambar 4: *Class Diagram Models*

d. *Sequence Diagram*

*Sequence diagram* bertujuan untuk menunjukkan interaksi serta aliran pesan antara objek pada sebuah sistem. Gambar 5 menunjukkan bagaimana interaksi antara objek dalam sebuah sistem untuk melakukan aktivitas penginputan data UMKM, admin mengirimkan data parameter umkm kemudian sistem akan melakukan validasi inputan, jika data yang diinputkan sesuai maka sistem akan menyimpan data kedalam *database*.



Gambar 5: *Sequence Diagram*

e. Merancang *Prototype*

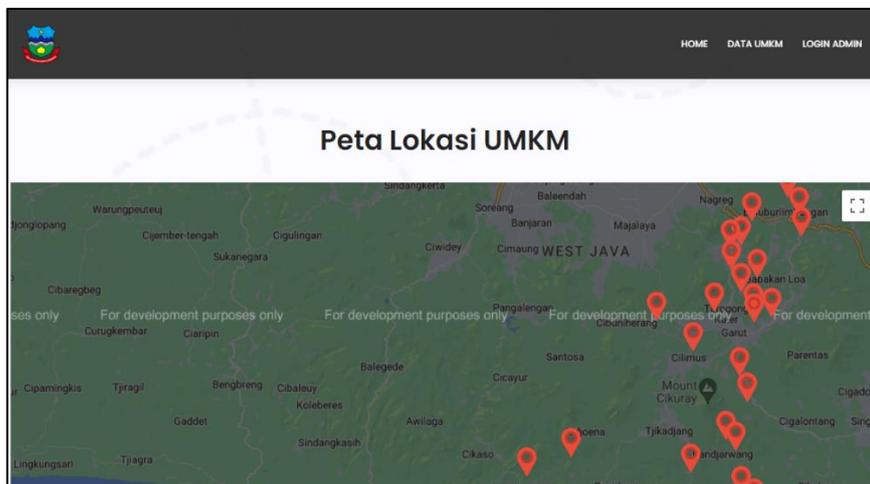
Dalam merancang *prototype* aplikasi GIS untuk pemetaan UMKM di Kab. Garut ini menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework codeigniter*. Untuk menampilkan lokasi sesuai dengan titik koordinat alamat UMKM menggunakan *google maps API*. Dalam aplikasi GIS ini ada dua halaman, yaitu halaman user dan halaman admin yang memiliki batasan yang berbeda.

1). Halaman User

Halaman user merupakan halaman yang ditujukan untuk pengguna umum yang menggunakan aplikasi GIS, halaman ini hanya bisa melihat informasi yang tersedia pada sistem tanpa bisa melakukan perubahan data.

a). Halaman *Home*

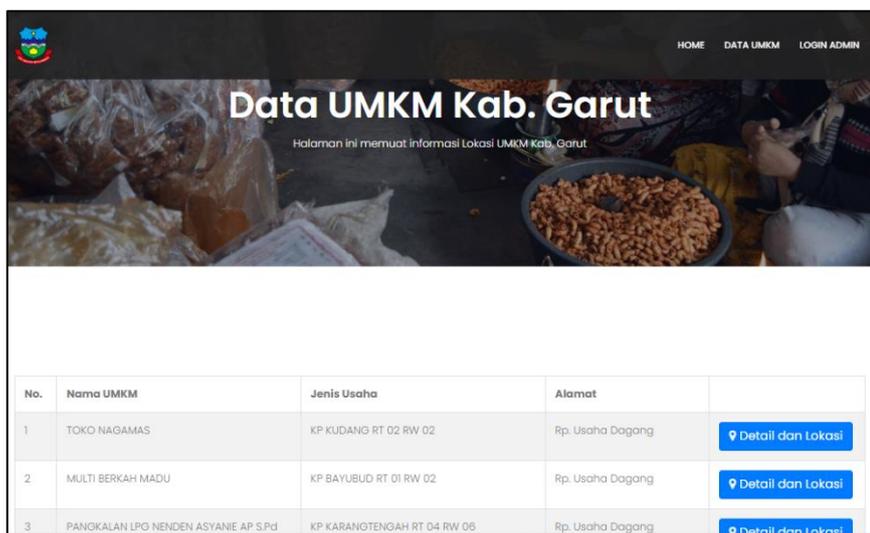
Halaman ini menampilkan informasi lokasi sebaran UMKM yang disajikan menggunakan *google maps*, seperti terlihat pada gambar 6.



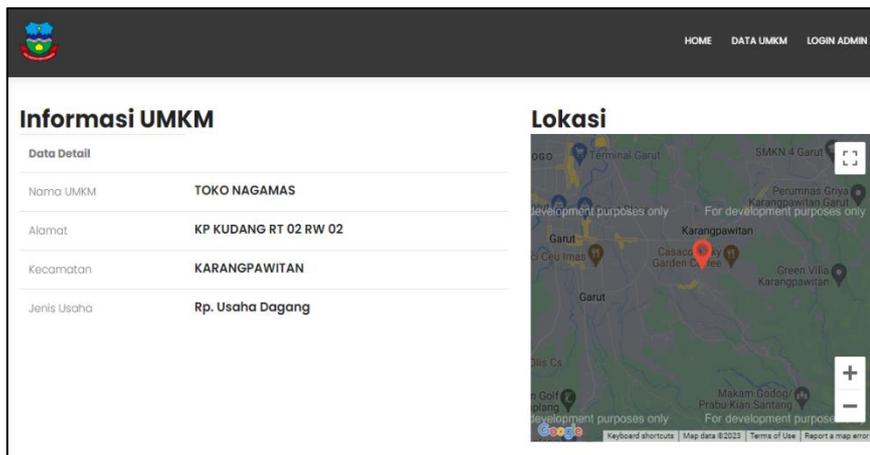
Gambar 6: Halaman *Home*

b). Halaman Data UMKM

Halaman data UMKM seperti pada gambar 7 menampilkan informasi singkat mengenai nama, alamat dan jenis usaha UMKM serta terdapat tombol detail dan lokasi yang berfungsi untuk menampilkan informasi lebih detail seperti pada gambar 8.



Gambar 7: Halaman Data UMKM



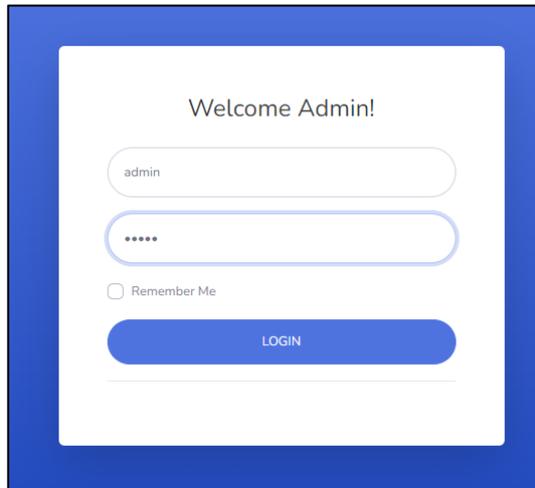
Gambar 8: Halaman detail informasi UMKM

2). Halaman Admin

Halaman admin merupakan halaman yang bertujuan untuk melakukan modifikasi atau perubahan terhadap data UMKM yang ada dalam aplikasi. Untuk masuk ke halaman admin ini memerlukan autentikasi pengguna berupa halaman login untuk membatasi akses yang tidak diizinkan.

a). Halaman Login

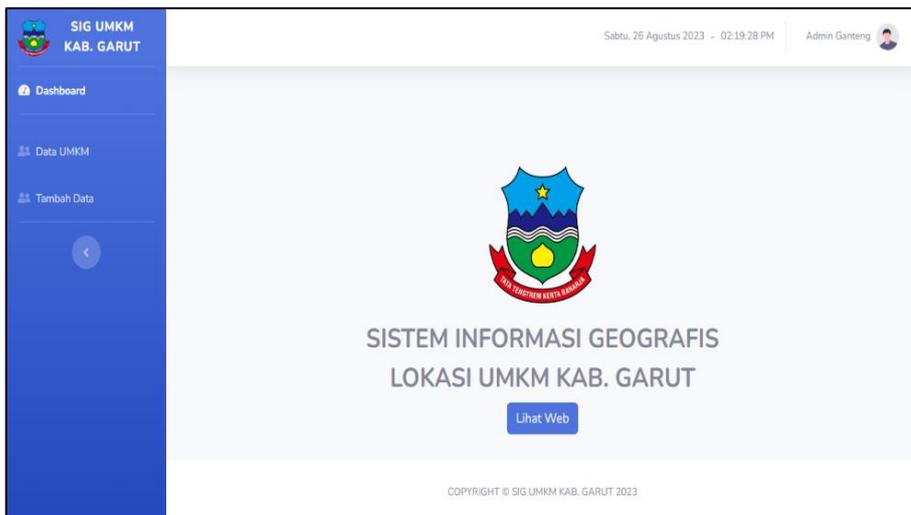
Halaman login seperti pada gambar 9 bertujuan untuk membatasi pengguna yang dapat masuk ke dalam aplikasi GIS, pada halaman ini terdapat dua inputan yaitu *user name* dan *password*. Jika pengguna memasukkan *user name* dan *password* yang *valid*, maka sistem akan menampilkan halaman admin.



Gambar 9: Halaman Login

b). Halaman Dashboard

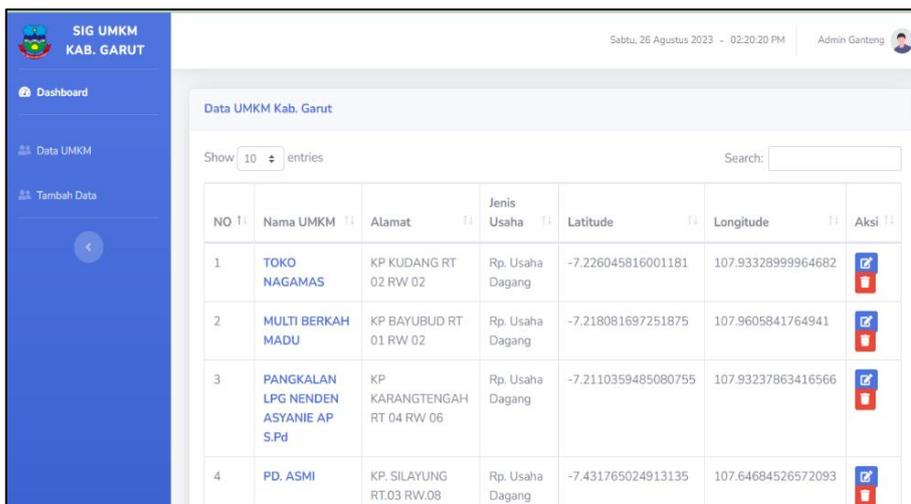
Halaman ini hanya menampilkan informasi mengenai aplikasi GIS berupa judul dari situs dan tombol navigasi untuk menuju ke halaman *home*, seperti pada gambar 10.



Gambar 10: Halaman Dashboard

c). Halaman Data UMKM

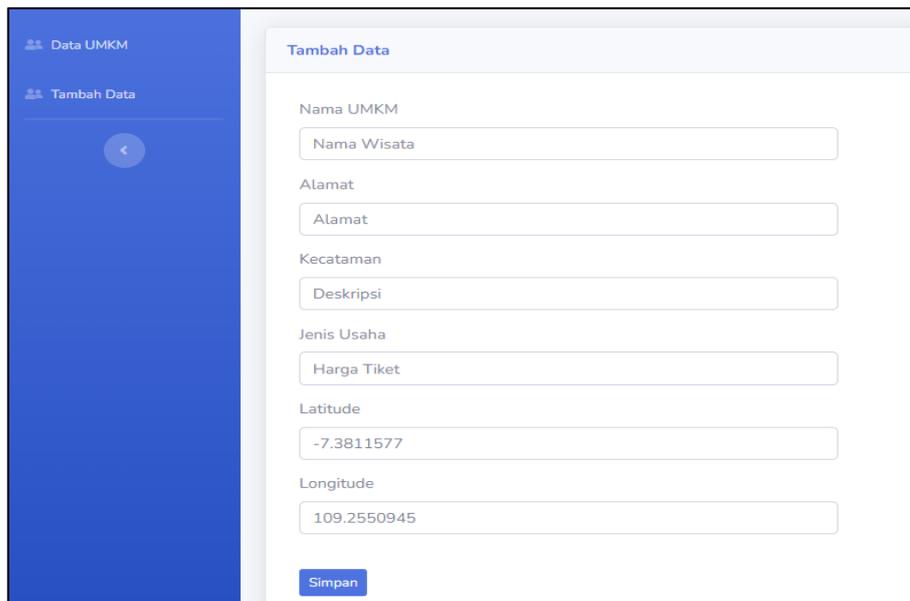
Halaman data UMKM merupakan halaman yang digunakan untuk menampilkan data UMKM yang telah diinputkan. Halaman ini dapat melakukan pencarian data, perubahan data dan hapus data UMKM seperti terlihat pada gambar 11.



Gambar 11: Halaman Data UMKM

d). Halaman Simpan Data UMKM

Halaman simpan data UMKM seperti gambar 12 berfungsi untuk melakukan input data UMKM yang baru. Jika telah selesai melakukan input data, tekan tombol simpan untuk menyimpan data secara permanen kedalam *database*.



Gambar 12: Halaman Simpan Data UMKM

### 3. Pengujian Sistem

Tahap ini dilakukan untuk melakukan pengujian terhadap aplikasi GIS yang telah dibuat, selanjutnya dilakukan evaluasi dan perbaikan jika terdapat ketidaksesuaian antara hasil rancangan dan kebutuhan pengguna. Tahap pengujian sistem ini menggunakan metode *black box testing* yang merupakan pengujian perangkat lunak atau sistem yang fokus utamanya adalah menguji setiap fungsi dari seluruh fitur yang tersedia dalam sistem. Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian aplikasi GIS sebaran UMKM yang telah dilakukan dengan menggunakan metode *black box testing*.

Tabel 2: Hasil Penujian Black Box Testing

No	Fungsi Yang Diuji	Cara Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
1	Halaman <i>Home</i>	Tekan menu <i>home</i>	Menampilkan halaman <i>home</i> , dan <i>google maps</i> terbuka	Sesuai dengan hasil yang diharapkan
2	Data UMKM	Tekan menu data UMKM	Menampilkan data umkm yang tersimpan dalam <i>database</i>	Sesuai dengan hasil yang diharapkan
3	Titik lokasi UMKM di <i>google maps</i>	Memilih lokasi UMKM	Menampilkan lokasi UMKM pada <i>google maps</i> API	Sesuai dengan hasil yang diharapkan
4	Fungsi Pengecekan Login benar	Masukan <i>user name</i> dan <i>password</i> yang telah terdaftar	Login sukses dan menampilkan halaman admin	Sesuai dengan hasil yang diharapkan
5	Fungsi Pengecekan Login salah	Masukan <i>user name</i> dan <i>password</i> yang belum terdaftar	Login gagal dan tidak menampilkan halaman admin	Sesuai dengan hasil yang diharapkan
6	Fungsi hapus data UMKM	Menekan tombol hapus data	Data terhapus dari <i>database</i>	Sesuai dengan hasil yang diharapkan
7	Fungsi tambah data UMKM dengan benar	Menekan simpan data	Data tersimpan kedalam <i>database</i>	Sesuai dengan hasil yang diharapkan
8	Fungsi tambah data UMKM dengan salah	Menekan simpan data	Sistem menampilkan peringatan kesalahan dan data tidak tersimpan kedalam <i>database</i>	Sesuai dengan hasil yang diharapkan
9	Fungsi edit data UMKM	Menekan simpan data	Data berhasil diubah dan tersimpan kedalam <i>database</i>	Sesuai dengan hasil yang

No	Fungsi Yang Diuji	Cara Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
10	Fungsi cari data UMKM	Memasukan nama umkm pada kotak pencarian data	Sistem menampilkan data UMKM sesuai dengan kriteria yang di masukan	diharapkan Sesuai dengan hasil yang diharapkan

## B. Pembahasan Hasil

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan pada sub bab diatas, hasil penelitian ini menunjukkan hasil yang dapat melengkapi hasil dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Penelitian [6] bertujuan untuk melihat sebaran penghasil kain tenun di Kabupaten Garut. Penelitian [7] bertujuan mengintesisifkan pengusaha ternak ayam, selanjutnya [8] bertujuan untuk menghasilkan informasi wisata kuliner, dan[9] bertujuan untuk melihat perubahan lahan pada usaha bidang pertanian.

Beberapa penelitian diatas dilakukan secara parsial yaitu penelitian hanya ditujukan untuk UMKM tertentu. Disisi lain, pengembangan UMKM membutuhkan informasi mengenai lokasi dan sebaran UMKM secara keseluruhan untuk menentukan strategi dan kebijakan yang tepat dalam pengembangan UMKM di Kabupaten Garut. Sistem informasi pemetaan UMKM berbasis GIS untuk memetakan seluruh UMKM di Kabupaten Garut hadir sebagai solusi alternatif untuk memahami kondisi UMKM di Kabupaten Garut

## IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan penelitian yang telah diuraikan diatas, didapatkan kesimpulan bahwa aplikasi *Geographic Information System* untuk Pemetaan UMKM di Kabupaten Garut telah memberikan alternatif solusi untuk melihat dan mencari lokasi UMKM secara keseluruhan dengan fitur lokasi UMKM, alamat, desa serta jenis usaha masing-masing UMKM. Penelitian ini hanya menampilkan informasi sebaran UMKM di Kab. Garut dengan informasi dasar seperti menampilkan informasi nama, alamat, desa dan jenis usaha UMKM, sehingga penelitian ini masih sangat menarik untuk dikembangkan dengan menambahkan beberapa informasi tambahan seperti potensi wilayah, akses transportasi dan ketersediaan infrastruktur di masing-masing wilayah.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar besarnya kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Riset dan Teknologi melalui Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi yang telah memberikan dukungan pendanaan pada penelitian ini sehingga penelitian ini dapat berjalan sesuai rencana.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ditjen Perbendaharaan Kementerian Keuangan, "Ekosistem Fiskal untuk Kebangkitan UMKM.," *Majalah Treasury Indonesia*, vol. 2, 2022.
- [2] D. Alamanda, A. Ramdhani, E. Kusmiati, and D. Shiddieq, "The Development of the Cracker MSME Cluster in Garut Regency, Indonesia," *J Econ Bus*, vol. 5, Dec. 2022, doi: 10.31014/aior.1992.05.04.456.
- [3] N. F. Md Bohari, E. Kruger, J. John, and M. Tennant, "Analysis of dental services distribution in Malaysia: a geographic information systems – based approach," *Int Dent J*, vol. 69, Nov. 2018, doi: 10.1111/idj.12454.
- [4] Y. Alvionita and A. Sulaksono, "Pemetaan Usaha Mikro Kecil Dan Menengah (UMKM) Di Kota Malang Berbasis WEBGIS," *Int Dent J*, vol. 3, no. 1, Sep. 2019, [Online]. Available: <https://jurnalfti.unmer.ac.id/index.php/senasif/article/view/283>

- [5] D. Alamanda, G. Anggadwita, G. Rexhepi, and A. Ramdhani, "Garut value co-creator: fostering the growth of SMEs in Garut to attract more customers," *European J. of International Management*, vol. 16, p. 364, Jan. 2021, doi: 10.1504/EJIM.2021.117520.
- [6] M. S. Wulandari, R. Noveandini, and . Sutarno, "Digitalisasi Pemetaan Ukm Tenun Garut Berbasis Sistem Informasi Geografis Sebagai Media Komunikasi Dan Pemasaran Produk Lokal," *Proceeding SENDI\_U*, Jan. 2015, [Online]. Available: <https://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/sendu/article/view/3311>
- [7] A. Supriatna and A. Ginanjar, "Perancangan Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Pemetaan Ternak Ayam di Kabupaten Garut," *Jurnal Algoritma*, vol. 17, pp. 491–496, Feb. 2021, doi: 10.33364/algoritma/v.17-2.491.
- [8] Y. Septiana, E. Gunadhi, M. S. Aghna, and M. S. Mubarak, "Rancang Bangun Aplikasi Web Katalog Produk Wisata Kuliner Berbasis Geographic Information System," *Jurnal Algoritma*, vol. 17, no. 2, pp. 235–340, 2020.
- [9] R. E. G. Rahayu and A. Fauzi, "Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Hasil Pertanian di Kabupaten Garut," *Jurnal Algoritma*, vol. 17, no. 2, pp. 515–524, 2020.
- [10] M. R. Nugraha and L. Listiani, "Sistem Informasi Geografis Untuk Pemetaan UMKM Kota Tasikmalaya," *Jurnal VOI (Voice Of Informatics)*, vol. 12, no. 1, pp. 1–12, 2023.
- [11] N. Mardiana *et al.*, "Digitalisasi Pemasaran Hasil Produksi Umkm Desa Abstrak," *Jurnal Abdimas Sang Buana*, vol. 3, no. 1, pp. 1–9, 2022.
- [12] R. Purbasari, C. Wijaya, N. Rahayu, and E. Maulina, "Pemetaan Umkm Industri Kreatif Di Wilayah Priangan Timur: Identifikasi Keunggulan Daya Saing Lokal," *AdBispreneur*, vol. 3, p. 1, Aug. 2018, doi: 10.24198/adbispreneur.v3i1.16083.
- [13] P. M. Nur, S. Hidayatulloh, G. K. Suraya, G. N. Vania, and W. A. Lia, "Digitalisasi Produk Usaha Kecil Mikro Dan Menengah (Ukm) Di Perdesaan (Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam pengembangan UMKM Keripik Kaca Salsa)," 2022.
- [14] D. Shiddieq and Y. Wirawan, "Perangkat Lunak Penjualan Berbasis WEB Dengan Penerapan Metode Prototype," *Jurnal Komputer Bisnis*, vol. 14, no. 2, Jan. 2022, [Online]. Available: <http://jurnal.lpkia.ac.id/index.php/jkb/article/view/375>
- [15] D. Fakhrun Shiddieq and H. Purwanto, "Optimalisasi Penggunaan Quick Response Code Pada Presensi Mahasiswa Berbasis Android," *JUTISI*, vol. 10, no. 3, pp. 657–668, 2021.
- [16] M. Khosrow-Pour, *Encyclopedia of Information Science and Technology, Fourth Edition* . United States: IGI Global, 2017.