



Perancangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lokasi Penghasil Kopi di Kabupaten Garut Menggunakan *Rational Unified Process*

Muhammad Rikza Nashrulloh¹, Dede Kurniadi², Yusep Maulana³, Moch Riefky Chaerul Muttaqin⁴

Jurnal Algoritma
Institut Teknologi Garut
Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut 44151 Indonesia
Email: jurnal@itg.ac.id

¹rikza@itg.ac.id

²dede.kurniadi@itg.ac.id

³oyusep@itg.ac.id

⁴1506040@itg.ac.id

Abstrack – Kopi merupakan minuman yang populer saat ini karena banyak peminatnya. Namun, petani dan penikmat kopi di Kabupaten Garut menghadapi masalah tidak adanya akses informasi yang real-time tentang lokasi geografis penghasil kopi di wilayah tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) yang dapat menyajikan informasi spasial tentang lokasi penghasil kopi di Kabupaten Garut dengan lebih mudah. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Rational Unified Process* (RUP) yang terdiri dari tahapan inception, elaboration, dan construction. Dalam tahapannya, akan dilakukan pemodelan data menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) dan pengujian sistem menggunakan *Black-Box Testing*. Hasil akhir dari penelitian ini adalah berhasil mengembangkan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk pemetaan lokasi penghasil kopi di Kabupaten Garut. Sistem ini dapat diakses melalui web dan menyajikan informasi spasial tentang lokasi geografis penghasil kopi dengan mudah dan akurat. Pengujian alpha dengan metode black-box testing telah dilakukan untuk menguji berbagai fitur dalam sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua fitur dalam sistem berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian ini juga membantu mengidentifikasi dan memperbaiki beberapa potensi masalah sebelum sistem diluncurkan secara penuh. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat membantu meningkatkan efisiensi dalam mendapatkan informasi mengenai lokasi penghasil kopi di wilayah tersebut.

Kata Kunci – Kopi, Pemetaan; *Rational Unified Process*; Sistem Informasi Geografis.

I. PENDAHULUAN

Kopi merupakan minuman hasil seduhan biji kopi yang telah disangrai dan dihaluskan menjadi bubuk [1], dengan banyaknya peminat kopi saat ini menjadikan minuman kopi sebagai salah satu minuman yang memiliki potensi pasar yang besar. Namun hasil dari observasi dan wawancara dengan petani dan beberapa orang penikmat kopi, permasalahan yang muncul saat ini adalah tidak adanya informasi yang dapat diakses secara *realtime* mengenai lokasi geografis penghasil kopi yang ada di Kabupaten Garut. Sehingga para penikmat kopi sulit mendapatkan informasi mengenai lahan penghasil kopi dan akhirnya melakukan pembelian di pemborong tanpa bisa berinteraksi langsung dengan petani kopi, disisi lain petani kopi juga kesulitan menemukan pembeli dengan harga yang tinggi yang menyebabkan para petani cenderung menjual kopinya kepada pemborong. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka perlu dikembangkan sebuah sistem yang dapat mempermudah penyajian informasi spasial khususnya yang terkait dengan lokasi geografis penghasil kopi serta dapat

menganalisis dan memperoleh informasi baru dalam mengidentifikasi daerah-daerah yang menjadi potensi penghasil kopi di Kabupaten Garut.

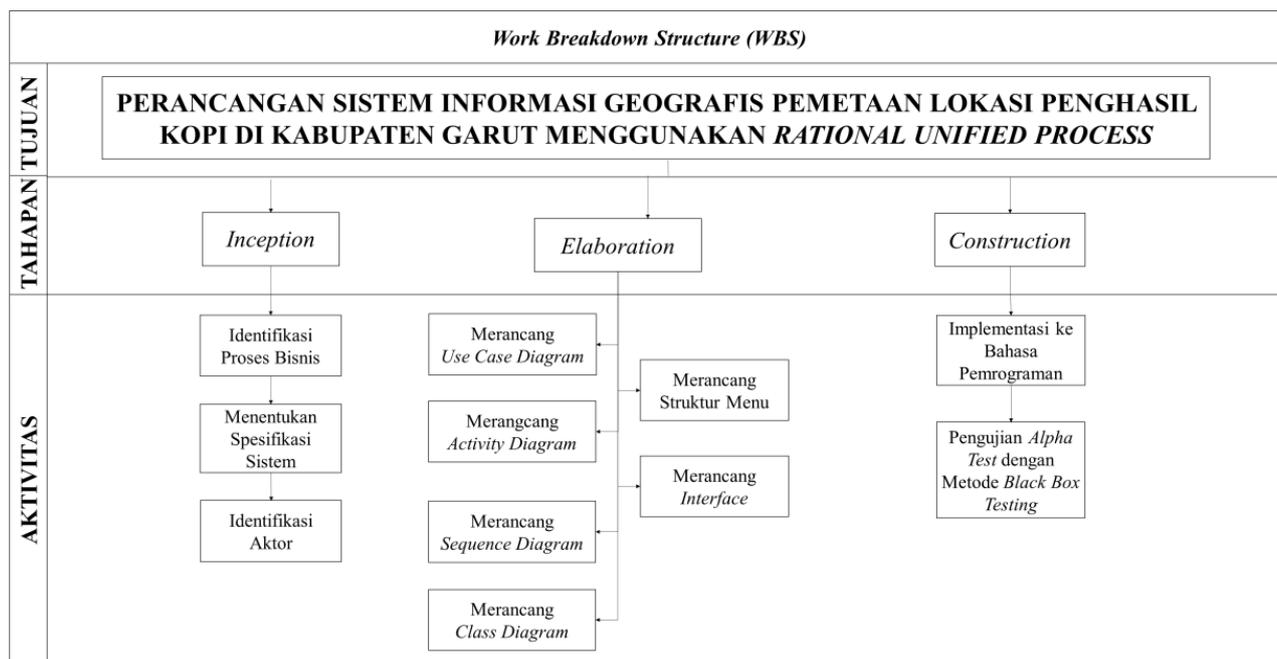
Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas mengenai Sistem Informasi Geografis, di antaranya yang pertama [2], penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi yang menerapkan Teknologi Sistem Informasi Geografis sebagai media informasi untuk masyarakat mengenai daerah yang terdampak Covid-19 di Kabupaten Garut. Penelitian kedua [3], pada penelitian ini menghasilkan Sistem Informasi Geografis yang dapat memberikan informasi mengenai pusat bersalin yang menyajikan profil bidan dan tempat persalinan secara grafis dan dinamis untuk memudahkan masyarakat dalam mencari dimanapun sebaran bidan, lokasi, dan fasilitas di lingkungan bidan. Penelitian ketiga [4], hasil dari penelitian ini adalah memanfaatkan Sistem Informasi Geografis sebagai informasi kepada masyarakat mengenai daerah yang rawan longsor di Kabupaten Garut. Penelitian keempat [5], pada penelitian ini menghasilkan Sistem Informasi Geografis hasil perkebunan yang dilengkapi dengan fitur pendaftaran yang memungkinkan petani bisa melakukan pendaftaran secara langsung dan fitur perekaman data dengan cara memasukan informasi perkebunan pada menu produk serta penyajian informasi bagi masyarakat umum yang dihasilkan dari proses pengolahan data yang dimasukan oleh petani. Penelitian kelima [6], pada penelitian ini menghasilkan Sistem Informasi Geografis pemetaan lokasi pelayanan publik yang dapat memudahkan masyarakat dalam memperoleh informasi persebaran tempat-tempat pelayanan publik dan mempermudah jalur menuju lokasi pelayanan publik tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu.

Berdasarkan dari permasalahan dan uraian penelitian sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa teknologi sistem informasi geografis memiliki peran yang cukup penting dan berpengaruh dalam memberikan informasi geografis untuk berbagai macam bidang. Kurangnya akses informasi secara real-time tentang lokasi geografis lahan kopi dan profil petani kopi di wilayah ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengisi gap tersebut dengan mengembangkan Sistem Informasi Geografis (SIG) khusus yang dapat menyajikan informasi spasial tentang lokasi penghasil kopi di Kabupaten Garut dengan lebih mudah dan akurat [7]. Sistem Informasi Geografis dapat menghubungkan data spasial dengan informasi geografis mengenai fitur tertentu pada peta. Fitur yang dimaksud adalah kenampakan objek dalam peta yang berbentuk titik, garis, atau *polygon*. Informasi ini dapat disimpan sebagai atribut atau karakteristik dari fitur yang diajikan secara grafis [8], [9]. Metodologi yang digunakan dalam perancangan sistemnya adalah *Rational Unified Process* (RUP), karena RUP mampu mengakomodir beberapa kelemahan dari pengembang perangkat lunak tanpa menggunakan konsep pengulangan karena RUP berorientasi pada objek serta merupakan proses rekayasa perangkat lunak dengan pendefinisian yang baik (*well defined*) dan penstrukturan yang baik (*well structure*) [10].

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem informasi geografis yang efektif dan efisien, yang dapat membantu para penikmat kopi untuk mendapatkan informasi real-time tentang lokasi penghasil kopi dan juga membantu para petani dalam menemukan pembeli potensial untuk hasil panen mereka. Dengan adanya sistem ini, diharapkan akses informasi tentang lahan kopi dapat ditingkatkan, hubungan antara petani dan pembeli dapat lebih terjalin secara langsung, dan industri kopi di Kabupaten Garut dapat berkembang lebih baik.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini, digunakan metodologi *Rational Unified Process* (RUP) [10] sebagai pendekatan untuk merancang sistem informasi. Untuk pemodelan, digunakan *Unified Modeling Language* (UML) sebagai alat untuk menggambarkan dan menjelaskan tahapan-tahapan dalam sistem informasi tersebut [11]. Pada perancangan sistem informasi ini, akan dilakukan pembuatan diagram yang menggambarkan langkah-langkah yang terlibat dalam pengembangan sistem. Proses kerja selama penelitian ini direpresentasikan menggunakan *Work Breakdown Structure* (WBS) yang akan memecah pekerjaan menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan terorganisir. Dengan menggunakan pendekatan RUP dan UML, serta WBS untuk menggambarkan langkah-langkah kerja, penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem informasi yang efektif dan efisien untuk memudahkan pengelolaan informasi mengenai lokasi geografis penghasil kopi di Kabupaten Garut.



Gambar 1. WBS

Pada tahap awal penelitian, proses bisnis diidentifikasi untuk menentukan spesifikasi sistem yang akan dirancang. Selain itu, aktor juga diidentifikasi untuk menentukan sasaran pengguna dari sistem yang akan dikembangkan.

Setelah tahap *inception* selesai, langkah selanjutnya adalah masuk ke tahap *elaboration*. Pada tahap ini, berbagai diagram seperti use case diagram, activity diagram, sequence diagram, dan class diagram dirancang. Selain itu, struktur menu dan tampilan antarmuka juga direncanakan.

Setelah tahap *elaboration* selesai, langkah selanjutnya adalah memasuki tahap *construction*. Pada tahap ini, sistem informasi mulai dibangun dengan mengimplementasikan rancangan sistem ke dalam bahasa pemrograman. Selain itu, tahapan ini juga mencakup pengujian alpha dengan menggunakan metode black box testing.

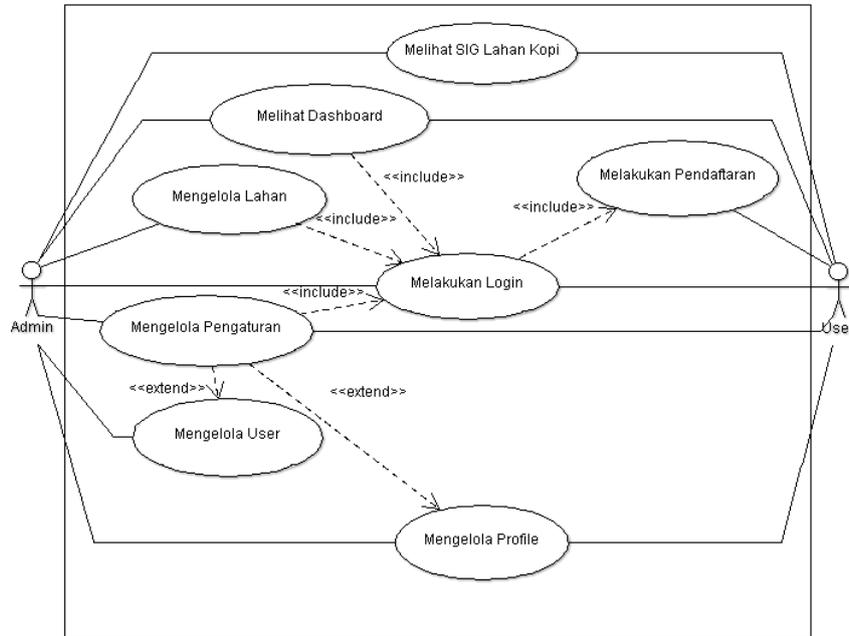
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk pemetaan lokasi penghasil kopi yang dapat diakses melalui web. Perancangan sistem ini dilakukan dengan mengikuti tahapan-tahapan yang telah dijelaskan sebelumnya dalam metodologi penelitian yang digunakan *Inception*, *Elaboration*, dan *Construction*.

Pada tahap *inception*, fokus utama adalah mengumpulkan data yang diperlukan untuk membangun sistem. Aktivitas dimulai dengan mengidentifikasi proses bisnis yang terkait dengan pemetaan lokasi penghasil kopi, menentukan spesifikasi sistem yang akan dibuat, dan mengidentifikasi aktor-aktor yang terlibat dalam sistem. Informasi mengenai proses bisnis didapatkan melalui studi literatur, observasi, dan wawancara dengan pihak terkait. Spesifikasi sistem dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan dan sistem yang sudah ada, serta kebutuhan pengguna dalam menjalankan sistem.

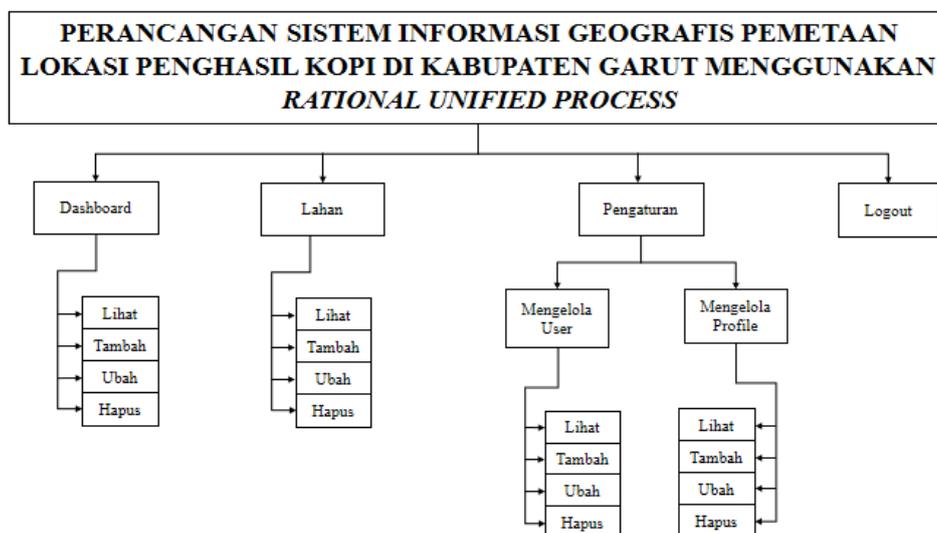
Selanjutnya, pada tahap *elaboration*, dilakukan perancangan arsitektur sistem dan tampilan yang akan digunakan dalam pembuatan sistem. *Use case diagram* dirancang untuk menggambarkan interaksi antara aktor dan sistem serta hak akses setiap aktor beserta fiturnya. Selain itu, struktur navigasi juga dirancang untuk memberikan gambaran alur atau jalur akses dalam sistem yang akan dibuat.



Gambar 2: Use Case Diagram

Pada gambar 2 menjelaskan bagaimana hak akses dari setiap aktor, dimana admin memiliki hak akses ke seluruh fitur yang ada pada sistem, sedangkan *user* memiliki hak akses terbatas hanya dapat melakukan mengakses halaman utama sistem informasi geografis pemetaan lokasi lahan penghasil kopi, melakukan pendaftaran, melakukan *login*, dan mengelola *profil user*.

Struktur menu merupakan salah satu dari tahapan *elaboration* dalam kebutuhan membangun suatu sistem. Struktur menu menggambarkan bagian-bagian menu yang terdapat dalam sistem yang dirancang. Adapun untuk struktur menu nya sebagai berikut :



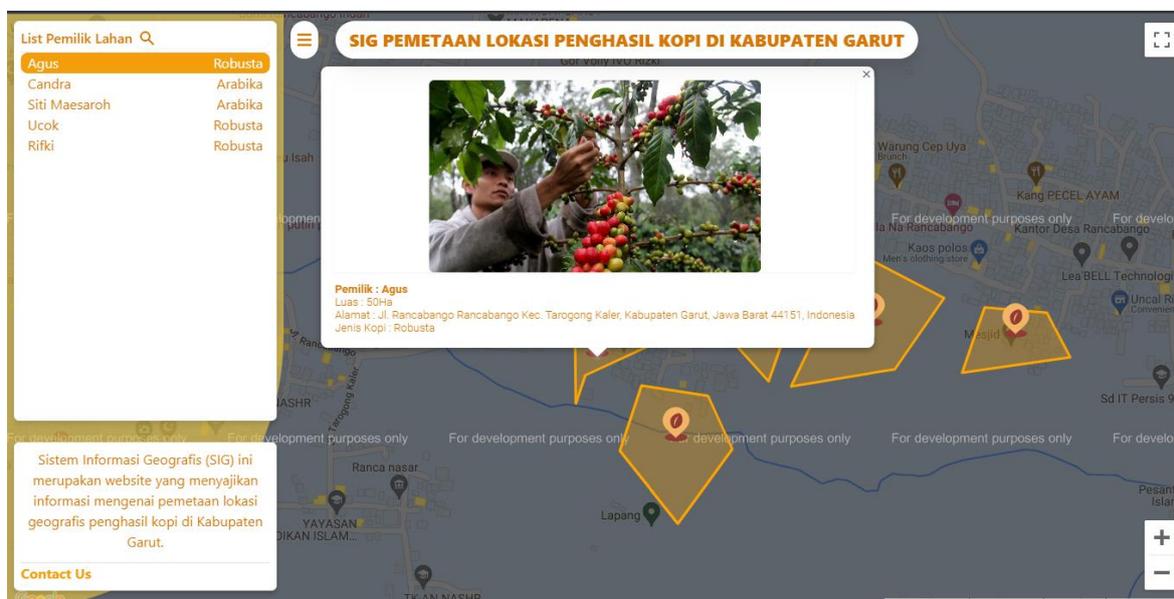
Gambar 3: Struktur Menu Admin

Pada gambar 3 dijelaskan bagaimana struktur admin pada sistem, dimana admin dapat mengelola fitur yang ada dengan hak akses melihat, menambah, mengubah, dan menghapus data yang ada pada setiap fitur.

Pada tahap *construction*, merupakan kelanjutan dari tahapan sebelumnya yaitu *elaboration*. Pada tahap ini, rancangan perangkat lunak yang telah dibuat dalam tahapan sebelumnya akan diimplementasikan ke dalam kode program menggunakan bahasa pemrograman tertentu. Dalam penelitian ini, implementasi dilakukan dengan menggunakan bahasa *JavaScript* dan menggunakan *Framework React* yaitu *Next.js*.

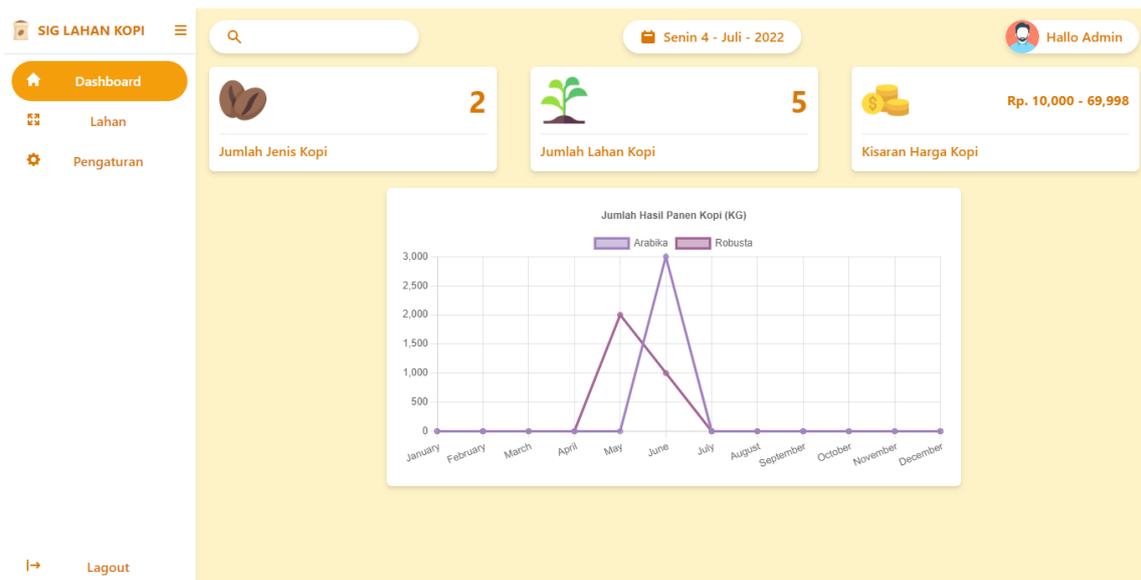
Selain itu, pada tahap *construction* ini juga dilakukan pengujian alpha dengan menggunakan metode *black-box testing*. Pengujian ini bertujuan untuk menguji semua fungsi yang ada dalam aplikasi dan memastikan bahwa *output* yang dihasilkan sesuai dengan harapan dan kebutuhan sistem. *Black-box testing* berfokus pada menguji aplikasi dari perspektif pengguna tanpa mengetahui struktur internal kode programnya.

Dalam tahap *construction*, para pengembang akan melakukan berbagai langkah teknis untuk mengimplementasikan sistem berdasarkan rancangan yang sudah dibuat sebelumnya. Selain itu, dengan melakukan pengujian alpha, para pengembang dapat mengidentifikasi dan memperbaiki potensi masalah atau kesalahan dalam sistem sebelum meluncurkannya secara penuh.



Gambar 4: Tampilan Halaman Utama

Pada gambar 4 merupakan tampilan utama dari sistem ketika diakses oleh *user*, dimana pada gambar 4 memberikan informasi mengenai daftar nama pemilik lahan lengkap dengan informasi jenis kopi yang ditanam lengkap dengan fitur pencarian, selanjutnya di *maps* muncul titik lokasi lahan kopi yang ketika di klik akan memberikan informasi seperti nama pemilik lahan kopi, luas lahan, alamat lahan kopi, dan juga foto, untuk mendapatkan informasi lebih *detail*, *user* dapat memilih fitur *contact us* pada bagian bawah sebelah kiri.



Gambar 5: Tampilan Halaman *Dashboard* Admin

Pada gambar 5 merupakan tampilan dari sistem dengan aktor admin yang memiliki hak akses ke semua struktur menu seperti yang disajikan pada *use case diagram* sebelumnya seperti melihat *dashboard*, mengelola lahan, mengelola pengaturan sistem yang di dalamnya terdapat fitur untuk mengelola *profile* dan mengelola *user*.

pengujian alpha dengan metode *black-box testing* adalah sebuah percobaan yang dilakukan terhadap sistem informasi yang telah dirancang untuk mengetahui apakah sistem tersebut berjalan sesuai dengan yang diharapkan dan memenuhi kebutuhan yang telah ditetapkan sebelumnya. ujian dari pengujian *alpha* ini adalah untuk mengidentifikasi potensi masalah, kesalahan, atau kegagalan dalam sistem sebelum diluncurkan secara penuh kepada pengguna. Pengujian ini juga bertujuan untuk memastikan bahwa sistem berfungsi dengan baik, memberikan *output* yang sesuai, dan sesuai dengan tujuan dan kebutuhan yang telah ditetapkan sebelumnya dalam perancangan. [12].

Tabel 2: Pengujian *Alpha* Dengan *Black Box*

No	Activity	Pengujian	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Penjelasan
1	Mengakses Halaman Utama	Melihat <i>maps</i> lahan kopi	Memasukkan <i>url</i> atau <i>link</i> web pemetaan lahan kopi	Berhasil masuk ke halaman awal dan menampilkan <i>maps</i> lahan kopi	Sesuai
		Melakukan pencarian data lahan atau petani kopi berdasarkan alamat, jenis kopi, atau pemilik lahan kopi.	Memasukkan kata kunci pencarian baik itu dengan jenis kopi, alamat, atau nama pemilik lahan kopi.	Data pencarian berhasil tampil di halaman utama.	Sesuai
		Melakukan <i>contact us</i>	<i>User</i> mengklik <i>contact us</i> untuk mendapatkan akses informasi yang lebih <i>detail</i> .	Halaman <i>redirect</i> ke email admin untuk user dapat mengirimkan <i>email</i> agar diberikan hak akses untuk dapat <i>login</i> ke halaman sistem.	Sesuai
2	Melakukan masuk	Melakukan <i>login</i> yang benar	Memasukkan <i>email</i> dan <i>password</i>	<i>Login</i> berhasil dan masuk ke halaman awal	Sesuai

No	Activity	Pengujian	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Penjelasan
		Melakukan <i>login</i> yang salah	Memasukkan <i>email</i> dan <i>password</i>	<i>Login</i> gagal dan kembali ke halaman <i>login</i>	Sesuai
3	Mengakses Halaman <i>Dashboard</i>	Menampilkan data jenis kopi, jumlah lahan, kisaran harga dari yang terendah sampai tertinggi dan grafik total jumlah panen setiap bulannya berdasarkan jenis kopi.	Berhasil melakukan <i>login</i> .	Data jenis kopi, jumlah lahan, kisaran harga dari yang terendah sampai tertinggi dan grafik total jumlah panen setiap bulannya berdasarkan jenis kopi berhasil tampil di halaman <i>dasboard</i> .	Sesuai
		Melakukan pencarian data lahan atau petani kopi berdasarkan alamat, jenis kopi, atau pemilik lahan kopi.	Memasukkan kata kunci pencarian baik itu dengan jenis kopi, alamat, atau nama pemilik lahan kopi.	Data pencarian berhasil tampil di halaman utama.	Sesuai
4	Mengelola Lahan	Menambah data lahan	Memasukkan data ke <i>form</i> lahan yang terdiri dari photo, nama pemilik lahan, alamat, luas lahan, jenis kopi, harga kopi, total panen, nomor whatsapp, tanggal panen, titik koordinat lokasi.	Data lahan berhasil di simpan ke <i>database</i>	Sesuai
		Mengubah data lahan	Memilih data lahan yang akan diubah dan memasukkan data baru ke <i>form</i>	Data lahan di <i>database</i> berhasil diubah	Sesuai
		Melihat lahan	Data lahan di tampilkan di halaman lahan	Data lahan berhasil tampil di halaman lahan	Sesuai
		Mencari lahan	Memasukkan kata kunci lahan di <i>form</i> pencarian	Data lahan berhasil dicari dan di tampilkan	Sesuai
		Menghapus lahan	Memilih data lahan yang akan dihapus	Data lahan di <i>database</i> berhasil dihapus	Sesuai
5	Mengelola Pengaturan	Mengelola <i>Profile</i>	Mengubah <i>username</i>	Data <i>username</i> berhasil diubah ke <i>database</i>	Sesuai
			Mengubah <i>email</i>	Data <i>email</i> berhasil diubah ke <i>database</i>	Sesuai
			Mengubah <i>password</i> dengan memasukkan <i>password</i> lama dan baru di <i>form</i> ubah <i>password</i>	<i>Password</i> berhasil di diubah ke <i>database</i>	Sesuai
			Mengubah <i>photo profil</i>	Photo <i>profile</i> berhasil diubah	Sesuai
		Mengelola <i>Users</i>	Menambah <i>users</i>	Data <i>users</i> berhasil di simpan ke <i>database</i>	Sesuai

No	Activity	Pengujian	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Penjelasan
			Mengubah <i>users</i>	Memilih data <i>users</i> yang akan diubah dan memasukkan data baru ke <i>form</i>	Sesuai
			Melihat <i>users</i>	Data <i>users</i> di tampilkan di halaman pengaturan tabel <i>users</i>	Sesuai
			Menghapus <i>users</i>	Data <i>users</i> di <i>database</i> berhasil dihapus	Sesuai
6	<i>Logout</i>	Melakukan <i>logout</i>	Memilih menu <i>logout</i>	<i>Logout</i> berhasil dan kembali ke halaman <i>login</i>	Sesuai

Hasil percobaan alpha menggunakan cara *Black Box Testing*, Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lokasi Penghasil Kopi di Kabupaten Garut semua fitur yang ada telah berjalan dengan baik dan sesuai fungsi.

B. Pembahasan Hasil

Penelitian ini memiliki keselarasan dengan penelitian yang dilakukan oleh penelitian rujukan. Dalam mencapai dan mencari keberhasilan penelitian, penelitian ini menggunakan pendekatan dan metodologi yang serupa dengan penelitian rujukan sebagai landasan [2], penelitian yang dilakukan memiliki keselarasan dalam penggunaan metodologi yang dipakai yaitu *Rational Unified Process* (RUP), namun memiliki hasil yang didapatkan berbeda karena menyesuaikan dengan objek penelitian yang dilakukan, penelitian ini menghasilkan sistem informasi geografis untuk pemetaan lokasi untuk lahan penghasil kopi. Penelitian ini juga memiliki keselarasan dengan penelitian yang dilakukan oleh [3] dan [4], penelitian ini memanfaatkan Sistem Informasi Geografis untuk objek pemetaan pusat bersalin dan bidang berbasis web dan juga pemetaan daerah rawan longsor berbasis web, penelitian selanjutnya memanfaatkan sistem informasi geografis di bidang perkebunan yaitu pemetaan daerah penghasil kopi yang memiliki kesesuaian dengan penelitian sebelumnya yaitu berbasis web. Sedangkan pada rujukan penelitian yang keempat [5] dan kelima [6]. memiliki keselarasan dalam penggunaan membuat pemodelan data menggunakan *Unified Modelling Language* (UML).

Kontribusi utama dari penelitian ini adalah pengembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) yang fokus pada pemetaan lokasi penghasil kopi di Kabupaten Garut. Sistem ini menyajikan informasi spasial tentang lokasi lahan kopi, jenis kopi yang ditanam, jumlah panen, dan profil pemilik lahan kopi dengan cara yang lebih mudah diakses dan real-time. Hal ini memberikan manfaat besar bagi para penikmat kopi yang ingin mendapatkan informasi tentang asal-usul kopi yang mereka konsumsi, sehingga dapat lebih mengapresiasi dan mengenali kualitas kopi yang mereka nikmati. Selain itu, sistem ini juga memberikan manfaat bagi para petani kopi di Kabupaten Garut. Dengan adanya informasi yang mudah diakses tentang lokasi penghasil kopi, petani dapat menemukan pembeli potensial untuk hasil panen mereka dengan lebih efisien. Hal ini dapat membantu meningkatkan pendapatan para petani dan mendorong pengembangan industri kopi di wilayah tersebut. Penelitian ini juga memberikan kontribusi dalam penggunaan teknologi Firebase Realtime Database sebagai backend sistem. Penggunaan teknologi ini memberikan keunggulan dalam sinkronisasi data secara real-time, yang sangat penting dalam memberikan informasi yang akurat dan up-to-date kepada pengguna. Selain itu, metodologi *Rational Unified Process* (RUP) yang digunakan dalam perancangan sistem juga memberikan nilai tambah dalam hal pendekatan yang terstruktur dan terorganisir. Tahapan inception, elaboration, dan construction membantu dalam merancang dan mengimplementasikan sistem dengan baik, serta memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan harapan [13].

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil dan pembahasan penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan, Teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) berhasil diterapkan pada sistem yang telah dibangun untuk memberikan informasi mengenai lokasi geografis daerah penghasil kopi di Kabupaten Garut. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam mengisi celah pengetahuan terkait pemetaan lokasi penghasil kopi di Kabupaten Garut. Dengan

mengembangkan sistem informasi geografis yang fokus pada industri kopi, penelitian ini membuka peluang baru untuk aplikasi SIG dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam industri kopi di wilayah tersebut. Kontribusi ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi para penikmat kopi dalam mendapatkan informasi real-time tentang asal-usul kopi yang mereka nikmati, serta membantu para petani dalam menemukan pembeli potensial untuk hasil panen mereka. Dengan adanya sistem informasi geografis pemetaan lokasi penghasil kopi di Kabupaten Garut, diharapkan akses informasi tentang lahan kopi dapat ditingkatkan, hubungan antara petani dan pembeli dapat lebih terjalin secara langsung, dan industri kopi di wilayah ini dapat berkembang lebih baik. Selain itu, penggunaan teknologi Firebase Realtime Database sebagai backend sistem memberikan keunggulan dalam menyajikan informasi yang akurat dan up-to-date kepada pengguna. Meskipun sistem informasi geografis yang dikembangkan telah berfungsi dengan baik, penelitian ini memiliki beberapa batasan. Beberapa batasan yang perlu diperhatikan adalah keterbatasan dalam jumlah data yang digunakan untuk uji coba, serta keterbatasan pada fitur-fitur yang telah diimplementasikan. Selain itu, penelitian ini hanya mencakup informasi tentang lokasi lahan kopi, jenis kopi, jumlah panen, dan profil pemilik lahan kopi. Pengembangan lebih lanjut dapat mempertimbangkan penggunaan teknologi lain dan pengembangan fitur yang lebih komprehensif. Untuk pengembangan lebih lanjut, penelitian selanjutnya dapat memperluas cakupan informasi yang disajikan dalam sistem, seperti data tentang kualitas dan proses pengolahan kopi. Selain itu, penelitian lanjutan dapat melakukan pengujian lebih lanjut untuk memastikan kehandalan dan skalabilitas sistem. Selanjutnya, penelitian ini juga dapat diekspansi untuk melibatkan lebih banyak pemangku kepentingan, seperti asosiasi petani kopi, pihak-pihak terkait dalam industri kopi, serta konsumen kopi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. P. G. A. Sudiatmika, Budi, I. Aryawan, and K. B. Mas, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Kopi di Provinsi Bali Berbasis Android," *J. Ekon. Pertan. dan Agribisnis*, vol. 2, no. 1, pp. 15–20, 2018.
- [2] A. Mulyani, D. Kurniadi, and N. Fauziah, "Perancangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sebaran Kasus Covid-19 di Kabupaten Garut," *J. Algoritma.*, vol. 18, no. 1, pp. 119–130, 2021, doi: 10.33364/algoritma/v.18-1.938.
- [3] A. Mulyani, D. S. Maylawati, D. Kurniadi, and R. D. Putri, "Geographic Information Systems for web-based maternity centers," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1098, no. 3, p. 032057, 2021, doi: 10.1088/1757-899x/1098/3/032057.
- [4] A. D. Supriatna and R. S. Zulfikar, "Perancangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan Daerah Bencana Longsor di Kabupaten Garut," *J. Algoritma.*, vol. 17, no. 2, pp. 432–439, 2021, doi: 10.33364/algoritma/v.17-2.432.
- [5] R. E. G. Rahayu and A. Fauzi, "Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Hasil Pertanian di Kabupaten Garut," *J. Algoritma.*, vol. 17, no. 2, pp. 515–524, 2021, doi: 10.33364/algoritma/v.17-2.515.
- [6] D. Kurniadi, A. Mulyani, Y. Septiana, and G. G. Akbar, "Geographic information system for mapping public service location," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1402, no. 2, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1402/2/022073.
- [7] A. Ekadinata, D. Sonya, H. Danan Prasetyo, N. Dudy Kurnia, and J. Feri, *Sistem Informasi Geografis Untuk Pengelolaan Bentang Lahan Berbasis Sumber Daya Alam. Buku 1: Sistem Informasi Geografis dan Penginderaan Jauh Menggunakan ILWIS Open Source*, vol. 53, no. 9. 2015.
- [8] Sulistiyanto, *Sistem Informasi Geografis Teori dan Praktek Dengan Quantum GIS*, 1st ed. AHLIMEDIA PRESS, 2021.
- [9] E. Prahasta, "Sistem Informasi Geografis Konsep-Konsep Dasar," *Sistem Informasi Geografis*. 2015.
- [10] C. Péraire, M. Edwards, A. Fernandes, E. Mancin, and Kathy, *Front cover The IBM Rational Unified Process*. 2007.
- [11] R. A. Sukamto and M. Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur*. 2018.
- [12] B. Beizer and J. Wiley, "Black Box Testing: Techniques for Functional Testing of Software and Systems," *IEEE Softw.*, vol. 13, no. 5, 2005, doi: 10.1109/ms.1996.536464.
- [13] Firebase Google, "Firebase Realtime Database | Firebase Documentation," 2022. <https://firebase.google.com/docs/database>.