

Aplikasi *Mobile* Berbasis *Geolocation* untuk Monitoring Harga dan Stok *Liquefied Petroleum Gas*

DOI: <http://dx.doi.org/10.35889/jutisi.v14i3.3375>

Creative Commons License 4.0 (CC BY – NC)

Hanan Alif Musthofa^{1*}, Rodhiyah Mardhiyah²¹Informatika, Universitas Teknologi Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia²Teknik Komputer, Universitas Teknologi Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

*e-mail Corresponding Author: hananmushtofa722@gmail.com

Abstract

The distribution and monitoring of Liquefied Petroleum Gas (LPG) prices in Indonesia is often hampered by limited access to accurate information on prices and stock availability at the retail level. The absence of an integrated information system makes it difficult for the public to access data transparently, which has a negative impact on the smoothness of the supply chain and the effectiveness of monitoring, especially when there are fluctuations in supply. This study aims to develop a geolocation-based mobile application to facilitate the public, shop owners, and agents in monitoring LPG prices and availability directly based on location. The system development applies the Waterfall method, which includes needs analysis, system design using use case diagrams, implementation, and functional testing. Based on the results of black box testing and user trials, the application has been proven to function well in integrating maps to display retailer locations and provide accurate data. It is concluded that this system has successfully fulfilled the research objectives and has significant potential to support information transparency and the digitization of LPG distribution management.

Keyword: Geolocation; LPG; Price Monitoring; Transparency; Mobile Application

Abstrak

Distribusi dan pengawasan harga *Liquefied Petroleum Gas* (LPG) di Indonesia seringkali terkendala oleh keterbatasan informasi yang akurat mengenai harga dan ketersediaan stok di tingkat pengecer. Absennya sistem informasi terintegrasi menyulitkan masyarakat mengakses data secara transparan, yang berdampak negatif pada kelancaran rantai pasok dan efektivitas pengawasan, khususnya saat terjadi fluktuasi pasokan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi *mobile* berbasis *geolocation* untuk memfasilitasi masyarakat, pemilik toko, dan agen dalam memantau harga serta ketersediaan LPG secara langsung berdasarkan lokasi. Pengembangan sistem menerapkan metode *Waterfall* yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem menggunakan *use case diagram*, implementasi, hingga pengujian fungsional. Berdasarkan hasil pengujian *black box* dan uji coba pengguna, aplikasi terbukti berfungsi baik dalam mengintegrasikan peta untuk menampilkan lokasi pengecer serta menyediakan data akurat. Disimpulkan bahwa sistem ini berhasil memenuhi tujuan penelitian dan berpotensi signifikan mendukung keterbukaan informasi serta digitalisasi tata kelola distribusi LPG.

Kata Kunci: Geolocation; LPG; Monitoring Harga; Transparansi; Aplikasi Mobile

1. Pendahuluan

Liquefied Petroleum Gas (LPG) telah menegaskan posisinya sebagai sumber energi vital bagi masyarakat Indonesia, melayani baik kebutuhan rumah tangga maupun sektor industri. Peran sentral LPG ini semakin menguat sejak bergulirnya program konversi minyak tanah ke LPG pada tahun 2007, yang mengakibatkan tren penggunaannya terus mengalami peningkatan signifikan [1].

Hal ini dibuktikan oleh data dari Badan Pusat Statistik (BPS) yang menyoroti pergeseran masif penggunaan energi di tingkat rumah tangga. Rasio rumah tangga yang beralih dan

menggunakan LPG tercatat melonjak, yakni dari 77,83% di tahun 2018 menjadi 87,12% pada tahun 2022 [2]. Angka ini jelas merefleksikan betapa pentingnya peran LPG dalam mendukung berbagai aktivitas domestik sehari-hari masyarakat Indonesia. Selain itu, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) mencatat bahwa konsumsi LPG tahun 2022 mencapai titik tertinggi dalam satu dekade [3].

Meski demikian, persoalan mendasar masih terjadi dalam proses distribusi dan keterjangkauan LPG. Ketimpangan harga di tingkat pengecer antarwilayah, bahkan antarpengjual di kawasan yang sama, menimbulkan ketidakadilan pasar dan potensi penyimpangan harga [4]. Selain itu, tidak tersedianya informasi publik yang menyeluruh terkait stok dan lokasi penjual mengakibatkan masyarakat kesulitan dalam memperoleh LPG sesuai kebutuhan. Ketimpangan distribusi dan kuota juga tercermin dalam hasil studi daerah yang menunjukkan distribusi tidak merata dan waktu pengiriman yang tidak seragam [5].

Di sisi pengawasan, sistem pemantauan harga dan ketersediaan LPG masih mengandalkan pelaporan manual dari agen dan pengecer yang cenderung lambat dan berisiko menghasilkan data tidak akurat. Padahal, pemanfaatan teknologi informasi berbasis geolocation dan penyimpanan daring kini memungkinkan penyajian data yang lebih terbuka, tepat sasaran, dan terdistribusi dengan baik [6]. Sistem digital berbasis lokasi memungkinkan penyediaan data harga dan stok yang sesuai dengan konteks geografis pengguna secara sinkron.

Afrilia dan Sunaryo [7] merancang sistem informasi distribusi gas LPG 3 kg berbasis web pada PT Ardhi Putra Fadholi. Sistem ini dibuat untuk mempermudah pencatatan distribusi dari agen ke pangkalan serta menghasilkan laporan distribusi yang terdokumentasi dengan lebih baik. Proyek ini menggunakan metode waterfall, namun tidak mencakup aspek geolokasi atau dukungan pengguna dari masyarakat umum, sehingga cakupannya terbatas pada operasional internal perusahaan.

Putra dan Rezeki [8] mengembangkan sistem pengolahan data distribusi LPG menggunakan Java NetBeans pada PT Citra Teknik Mandiri di Kota Binjai. Sistem ini dirancang untuk mengatasi permasalahan pencatatan manual dan minimnya pelacakan distribusi. Dengan pendekatan berbasis desktop, sistem ini mampu mempercepat pencatatan transaksi distribusi, namun belum mengakomodasi arsitektur berbasis cloud ataupun akses multilevel dari pengguna luar.

Penelitian oleh An-Nafi dan Alexander [9] mengusulkan sistem distribusi LPG 3 kg berbasis RFID yang terintegrasi dengan e-KTP. Tujuannya adalah meningkatkan akurasi pendataan dan mencegah duplikasi distribusi oleh agen. Sistem ini memiliki kekuatan pada aspek validasi identitas pengguna, tetapi belum menyediakan mekanisme pelaporan stok atau harga yang dapat diakses masyarakat, serta tidak menggunakan teknologi berbasis peta atau lokasi.

Di sisi teknis, beberapa studi telah mengembangkan sistem informasi untuk komoditas tertentu. Adnyana dan Dewi [10] membangun sistem monitoring harga pokok berbasis metode FIFO (First-In First-Out) untuk keperluan internal perusahaan. Sistem ini ditujukan untuk membantu bagian logistik dalam mengelola inventori dan pencatatan biaya barang. Meski bermanfaat, sistem ini tidak mengakomodasi publik sebagai pengguna, serta tidak menyertakan fungsi geolokasi atau pemantauan distribusi berbasis lokasi.

Sari [11] merancang aplikasi berbasis web untuk pencatatan transaksi dan laporan penjualan LPG pada sebuah pangkalan lokal. Fokus sistem ini adalah mempercepat dokumentasi harian dan membuat rekap penjualan menjadi lebih terstruktur. Namun, aplikasi ini hanya dapat diakses oleh pemilik usaha dan belum menyediakan fitur untuk masyarakat atau pencarian lokasi pengecer.

Ramadhan [12] mengembangkan sistem pencatatan distribusi LPG 3 kg menggunakan model pengembangan waterfall. Aplikasi ini digunakan oleh agen untuk memantau sebaran LPG ke berbagai titik distribusi. Sistem mampu mendokumentasikan distribusi dengan lebih tertelusur, tetapi tidak melibatkan masyarakat ataupun integrasi lokasi secara real-time.

Berdasarkan kajian terhadap berbagai penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa pengembangan sistem informasi untuk distribusi LPG umumnya masih terbatas pada fungsi internal seperti pencatatan transaksi atau pelacakan distribusi oleh agen. Sebagian besar sistem belum mengintegrasikan fitur geolokasi, penyajian data harga dan stok yang dapat diakses publik, serta tidak mendukung keterlibatan multi-peran pengguna secara langsung, seperti masyarakat, pemilik toko, dan agen dalam satu ekosistem terpadu.

Untuk mengisi kekosongan tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem informasi berbasis mobile menggunakan *Flutter* dan *Firebase* yang memfasilitasi masyarakat dalam

menemukan pengecer LPG terdekat beserta informasi stok dan harga, memungkinkan pemilik toko memperbarui data dan mencatat penjualan secara mandiri, serta memberikan akses pemantauan distribusi kepada agen melalui panel khusus berbasis lokasi.

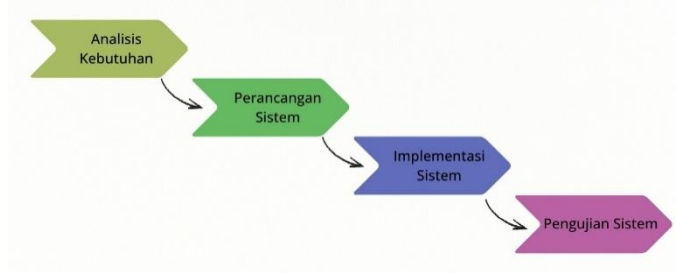
Teknologi geolocation telah diterapkan dalam berbagai sistem informasi distribusi, termasuk pada sektor logistik dan energi, untuk meningkatkan ketertelusuran dan keakuratan informasi lokasi [13]. Dalam konteks distribusi LPG, fitur lokasi dapat dimanfaatkan untuk membantu masyarakat menemukan pengecer terdekat, memvisualisasikan sebaran pasokan, serta memberikan informasi harga dan stok yang sesuai dengan posisi geografis pengguna secara kontekstual [14]. Meskipun demikian, studi yang secara khusus menerapkan geolocation dalam ekosistem distribusi LPG masih terbatas, terutama yang melibatkan peran aktif masyarakat, pemilik toko, dan agen secara bersamaan.

Penelitian ini dikembangkan dari celah tersebut dengan merancang dan membangun sistem informasi berbasis *mobile* yang mengintegrasikan fitur *Geolocation*, pembaruan harga dan stok, serta dukungan *multi*-peran pengguna: masyarakat, pemilik toko, dan agen. Sistem ini dikembangkan menggunakan *Flutter* sebagai kerangka kerja utama dan *Firestore* sebagai basis data daring yang mendukung sinkronisasi data secara langsung. Dengan demikian, pemilik toko dapat memperbarui informasi stok dan harga, masyarakat dapat mengakses informasi berdasarkan lokasi secara aktual, dan agen dapat memantau distribusi melalui antarmuka pengawasan wilayah.

Pendekatan ini diharapkan dapat memperkuat keterbukaan informasi harga dan ketersediaan LPG, mendukung pemantauan distribusi secara lebih responsif, serta memperluas jangkauan layanan berbasis lokasi yang adaptif terhadap kebutuhan pengguna. Dengan sistem ini, proses distribusi LPG tidak hanya terdigitalisasi, tetapi juga menjadi lebih transparan dan terpantau dengan lebih baik oleh semua pihak yang terlibat

2. Metodologi

Penelitian ini menggunakan pendekatan rekayasa perangkat lunak dengan model pengembangan sistem Waterfall, yang terdiri dari tahapan berurutan mulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian. Model ini dipilih karena prosesnya yang terstruktur dan cocok untuk sistem dengan kebutuhan yang telah ditentukan sejak awal [15]. Sistem ini dirancang untuk digunakan oleh tiga jenis pengguna, yaitu masyarakat sebagai pengguna layanan, pemilik toko sebagai penyedia data, dan agen sebagai pemantau distribusi. Tahapan penelitian menggunakan metode waterfall dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahapan pengembangan sistem meliputi menganalisis kebutuhan, merancang sistem, menerapkan perancangan, dan melakukan pengujian. Bagian berikutnya akan membahas lebih detail tentang setiap langkah yang diambil.

2.1 Analisis Kebutuhan

Proses ini dilakukan melalui observasi dan wawancara terhadap masyarakat serta pemilik toko untuk merumuskan kebutuhan utama sistem. Berdasarkan hasil analisis, pengguna membutuhkan akses terhadap informasi lokasi pengecer LPG terdekat, rute menuju lokasi, serta data harga dan stok yang relevan dengan posisi geografis mereka. Dengan demikian, kebutuhan akan fitur *geolocation* menjadi aspek kunci, selain kebutuhan pencatatan stok dan harga oleh pemilik toko serta pemantauan distribusi oleh agen.

Sistem informasi harga dan stok LPG berbasis *mobile* berhasil dibangun dan diuji pada lingkungan terbatas dengan tiga jenis pengguna yaitu, masyarakat, pemilik toko, dan agen.

Implementasi sistem menghasilkan tiga fitur utama yang dapat diakses sesuai peran masing-masing pengguna:

1) Fitur pencarian toko LPG (Masyarakat)

Masyarakat dapat melihat daftar toko LPG berdasarkan lokasi pengguna. Sistem menampilkan lokasi toko pada peta, lengkap dengan informasi stok dan harga. Lokasi ditampilkan menggunakan Mapbox API dan dapat melihat rute lokasi pengguna ke toko.

2) Fitur pembaruan stok (Pemilik Toko)

Pemilik toko dapat masuk ke sistem dengan akun khusus dan dapat melakukan perubahan stok dengan melakukan penjualan secara lokal (offline).

3) Fitur pemantauan persebaran LPG dan toko (Agen)

Agen mendapatkan akses ke dashboard visualisasi data yang mencakup status distribusi LPG, daftar toko aktif, stok terkini, serta harga rata-rata.

2.2 Perancangan Sistem

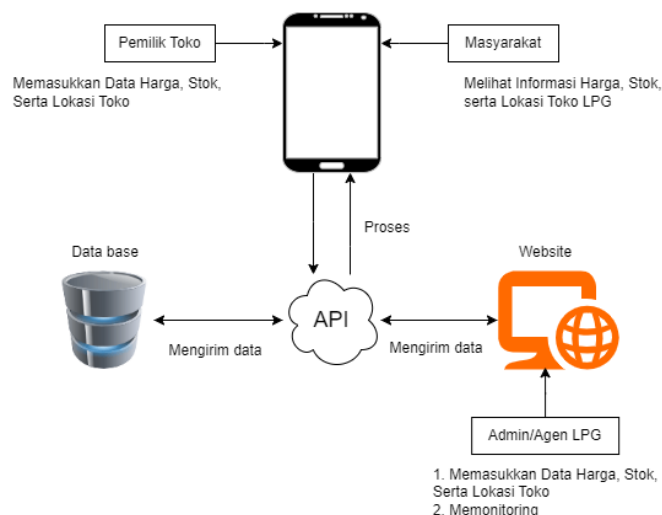
Perancangan sistem dilakukan menggunakan pendekatan *Unified Modeling Language* (UML), dengan fokus pada arsitektur sistem dan *use case* diagram untuk menggambarkan hubungan antara pengguna dan fungsi utama sistem [16].

2.2.1 Arsitektur Model

Arsitektur sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini terdiri atas dua platform utama, yaitu aplikasi web dan aplikasi mobile. Aplikasi web dirancang untuk digunakan oleh admin atau agen regulator LPG guna memasukkan data harga, ketersediaan stok, serta lokasi toko atau agen LPG. Selain itu, aplikasi ini juga berfungsi untuk memantau seluruh aktivitas distribusi dan ketersediaan LPG secara menyeluruh.

Sementara itu, aplikasi mobile diperuntukkan bagi dua kelompok pengguna, yakni masyarakat umum dan pemilik toko. Masyarakat umum dapat memanfaatkan aplikasi ini untuk memperoleh informasi mengenai harga LPG, jumlah stok yang tersedia, serta lokasi toko terdekat. Adapun pemilik toko diberikan akses khusus untuk memperbarui data harga, stok LPG, serta informasi lokasi toko mereka secara mandiri melalui aplikasi tersebut.

Kedua platform ini terhubung dalam satu sistem yang didukung oleh database pusat dan berkomunikasi melalui layanan *Application Programming Interface* (API), sehingga memungkinkan pertukaran data secara real-time antara aplikasi web dan mobile secara efisien dan terintegrasi. Gambar 2, menampilkan ilustrasi dari arsitektur model.

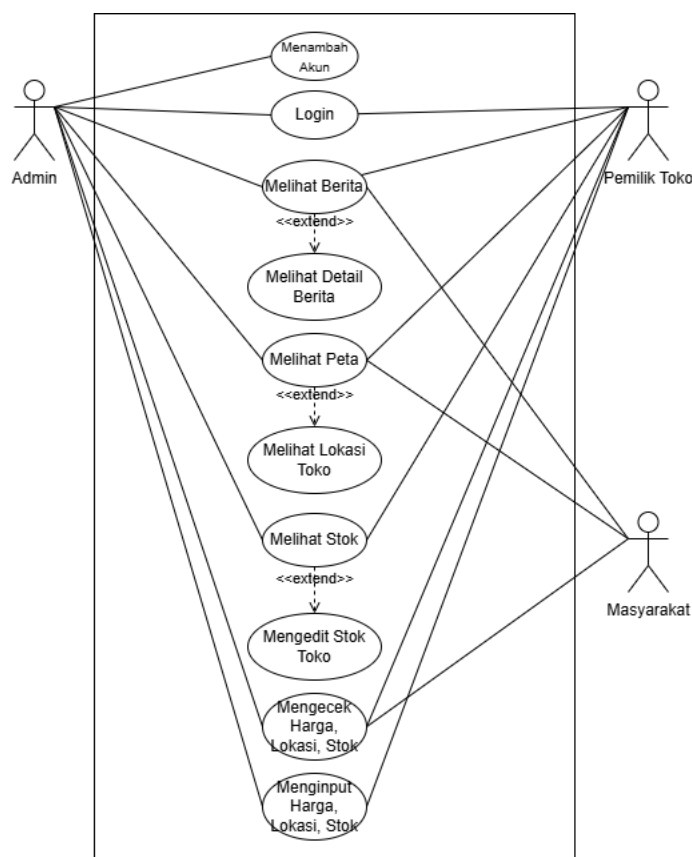


Gambar 2. Arsitektur Model

2.2.2 Use case

Diagram dirancang menggunakan perangkat lunak *draw.io*. Sistem dirancang untuk melayani tiga jenis pengguna, yaitu masyarakat, pemilik toko, dan agen, masing-masing dengan hak akses dan fungsi yang berbeda. Masyarakat menggunakan aplikasi untuk mencari pengecer LPG terdekat dan melihat informasi harga serta stok. Pemilik toko berperan dalam memperbarui

data stok dan harga LPG secara mandiri. Agen berfungsi sebagai pihak pemantau distribusi dan data harga di wilayah tertentu melalui *dashboard* pemantauan. Perancangan juga mencakup integrasi fitur *geolocation* yang terhubung dengan peta interaktif, sehingga sistem dapat menyajikan informasi lokasi pengecer secara kontekstual berdasarkan posisi pengguna. Rancangan hubungan antar aktor dan fungsionalitas sistem ditunjukkan pada Gambar 3, berikut ini:



Gambar 3. Use case Diagram

2.3 Implementasi

Fase pengembangan aplikasi ini merupakan tindak lanjut langsung dari analisis kebutuhan yang telah dilakukan dan perancangan sistem yang sudah ditetapkan sebelumnya. Untuk menjamin bahwa sistem dapat beroperasi sesuai fungsi yang diharapkan, tahap implementasi ini melibatkan serangkaian aktivitas teknis, yaitu: penulisan kode program, inisialisasi dan pengaturan data awal yang dibutuhkan, serta integrasi seluruh komponen sistem menjadi satu kesatuan yang fungsional.

Secara teknis, aplikasi *mobile* dikembangkan menggunakan *Flutter* (dengan bahasa *Dart*) sebagai kerangka kerja utama untuk platform Android. Sementara itu, untuk komponen sistem website (yang biasanya berfungsi sebagai *dashboard* atau panel kontrol), menggunakan kerangka kerja *React.js*. Seluruh data sistem dikelola dan disimpan menggunakan *Firebase Cloud Firestore*. Fitur-fitur utama yang berhasil diimplementasikan mencakup Pencarian Toko LPG berbasis lokasi, fungsi pembaruan stok yang dikelola langsung oleh pemilik toko, serta panel akses pemantauan khusus bagi pihak agen. Seluruh fungsi berbasis lokasi ini didukung secara interaktif melalui integrasi *Maps API* untuk menampilkan posisi toko pada peta digital.

2.4 Pengujian

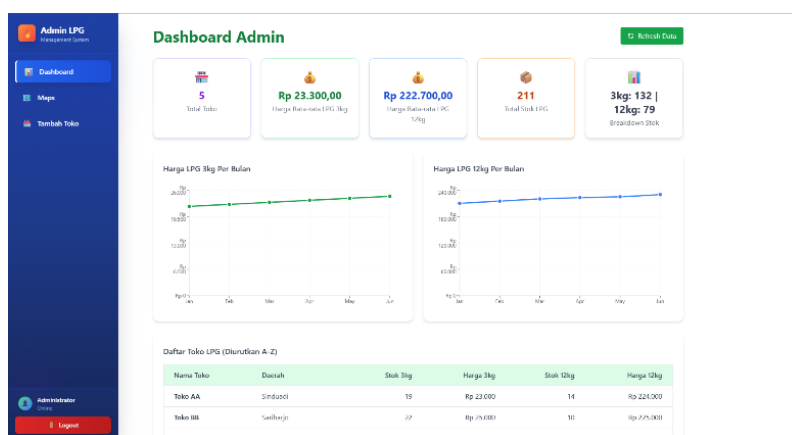
Setelah tahap implementasi, sistem diuji untuk memastikan bahwa seluruh fitur utama berjalan sesuai dengan fungsinya. Pengujian dilakukan dengan metode *Black-box testing*, yaitu dengan menguji keluaran sistem berdasarkan masukan yang diberikan, tanpa memeriksa struktur internal kode program [17]. Pengujian ini mencakup beberapa fungsi inti, seperti pencarian toko

berdasarkan lokasi pengguna, penampilan data harga dan stok LPG, serta penelusuran rute menuju pengecer menggunakan peta interaktif.

3. Hasil dan Pembahasan

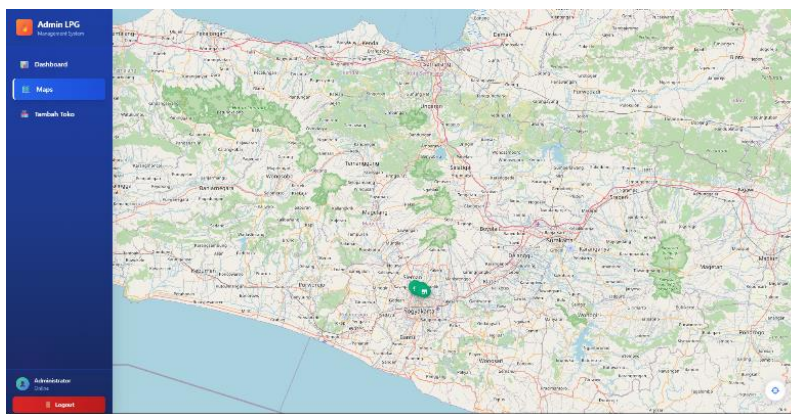
3.1 Implementasi Antarmuka

Halaman antarmuka adalah bagian aplikasi yang berinteraksi secara langsung dengan pengguna. Halaman Dashboard untuk Agen yang berfungsi menunjukkan sistem manajemen stok LPG. Di sisi kiri, terdapat menu navigasi dengan opsi seperti Dashboard, Maps, dan Tambah Toko, serta informasi pengguna dan tombol Logout. Di bagian utama, ada judul "Dashboard Admin" dan tombol "Refresh Data". Dashboard ini juga menampilkan indikator penting seperti total toko, harga rata-rata LPG, dan total stok LPG. Selain itu, terdapat grafik yang menunjukkan tren harga LPG per bulan dan tabel daftar toko LPG yang memudahkan admin dalam memantau dan membandingkan data stok serta harga. Implementasi halaman dapat dilihat pada Gambar 4.



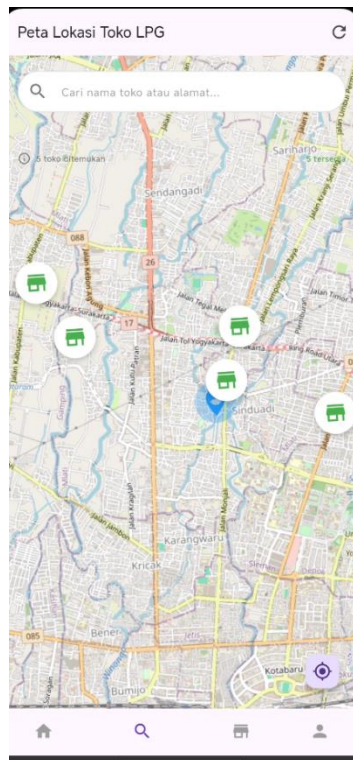
Gambar 4. Halaman Dashboard untuk Agen

Halaman Peta untuk Agen yang berisi peta interaktif yang terintegrasi dalam sistem manajemen stok LPG Admin LPG. Peta ini menampilkan wilayah Yogyakarta dengan markah toko atau titik lokasi tertentu yang ditandai dengan ikon khusus toko LPG berwarna hijau. Antarmuka ini memudahkan admin untuk melihat distribusi dan posisi toko-toko LPG secara geografis, sehingga membantu dalam pengambilan keputusan berbasis lokasi. Implementasi halaman dapat dilihat pada Gambar 5.

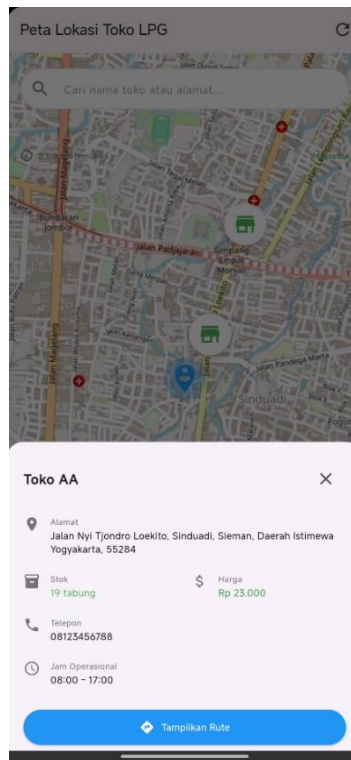


Gambar 5. Halaman Peta Interaktif untuk Agen

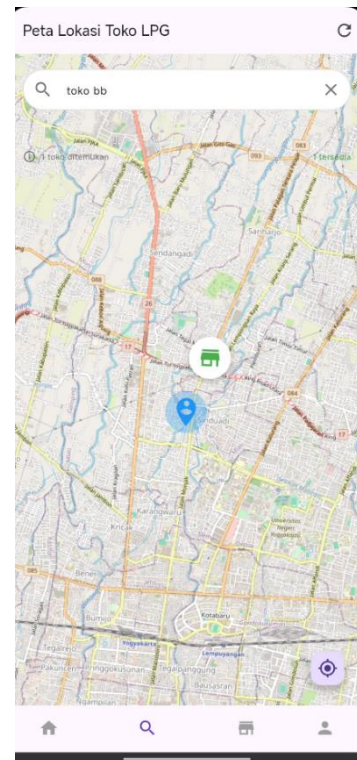
Tampilan Peta dibuat agar pengguna lebih mudah menemukan tempat penjualan LPG. Pengguna dapat memanfaatkan kolom pencarian di bagian atas dengan memasukkan nama toko atau alamat, yang hasilnya akan langsung muncul di peta. Peta ini menampilkan ikon-ikon yang mewakili lokasi setiap toko LPG, dengan penanda khusus untuk toko yang sedang buka. Pengguna juga bisa memperbesar atau memperkecil tampilan peta agar detail area terlihat lebih jelas. Implementasi Halaman untuk Masyarakat dapat dilihat pada Gambar 6, 7, dan 8 berikut.



Gambar 6. Peta Interaktif Aplikasi

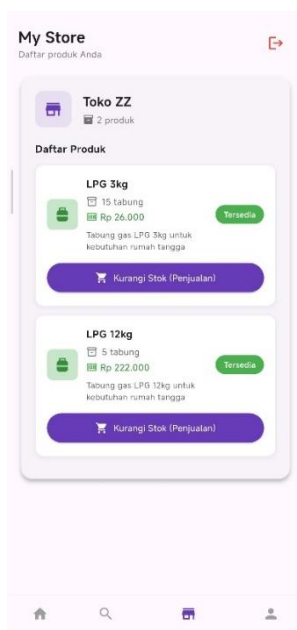


Gambar 7. Informasi Harga dan Stok Toko

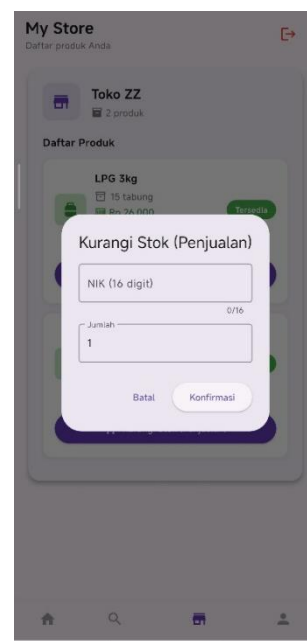


Gambar 8. Fitur Cari Toko

Implementasi untuk Pemilik Toko merupakan halaman yang dapat menampilkan data toko. Halaman ini mengambil data toko dan produk dari Firestore berdasarkan ID pengguna yang sedang login. Data ditampilkan dalam bentuk list yang diperbarui secara langsung. Fitur penjualan memungkinkan pemilik toko untuk melakukan penjualan dengan masyarakat secara offline, fitur ini dapat digunakan dengan memasukkan NIK masyarakat dan jumlah pembelian maka sistem akan memproses dengan mengecek NIK apakah sudah melebihi batas pembelian apa belum. Jika sudah maka akan gagal jika belum maka akan berhasil membeli. Implementasi jelasnya dapat dilihat pada Gambar 9, dan 10 berikut



Gambar 9. Halaman Pemilik Toko



Gambar 10. Tampilan Penjualan (offline)

4. Pengujian Sistem

Untuk memastikan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah dirancang, proses pengujian dilakukan menggunakan metode *Black-box*. Pendekatan ini dipilih untuk memverifikasi fungsionalitas setiap fitur tanpa harus melihat kode internalnya. Hasil dari pengujian komprehensif ini kemudian dirangkum dan didokumentasikan secara rinci pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Pengujian Website

Fitur	Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
Dashboard	Buka halaman Dashboard.	Menampilkan total toko, harga rata-rata, dan stok.	<i>Valid</i>
Map View	Klik "Lihat Peta".	Peta ditampilkan dengan lokasi yang relevan.	<i>Valid</i>
Data Harga LPG	Cek harga pada toko.	Jika salah satu toko ditekan akan memunculkan harga	<i>Valid</i>
Form Tambah Toko	Masukkan data valid pada semua field.	Toko baru ditambahkan ke sistem.	<i>Valid</i>
Koordinat Lokasi	Klik tombol "Tambah Toko".		
Info Produk	Klik "Gunakan Lokasi Saat Ini".	Koordinat otomatis terisi.	<i>Valid</i>
	Masukkan stok dan harga LPG.	Informasi produk tersimpan dengan benar.	<i>Valid</i>
Email dan Password	Masukkan email dan password valid.	Akun baru terdaftar tanpa error.	<i>Valid</i>
Logout	Klik tombol "Logout".	Pengguna keluar dari sistem dengan sukses.	<i>Valid</i>

Setelah seluruh tahapan pengujian selesai dilaksanakan, dapat dikonfirmasi bahwa semua fitur utama yang terdapat pada sistem website berhasil menunjukkan kinerja yang optimal dan berfungsi sesuai harapan. Hal ini membuktikan bahwa komponen website dari sistem telah siap untuk mendukung operasional yang direncanakan.

Tabel 2. Hasil Pengujian Aplikasi

Fitur	Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
Berita LPG Terkini	Membuka berita terkini.	Informasi dapat diakses dan dibaca dengan jelas	<i>Valid</i>
Peta Lokasi Toko LPG	Membuka Peta, apakah peta muncul dengan benar.	Peta terlihat dengan benar dan menunjukkan lokasi sesuai	<i>Valid</i>
Pencarian Toko	Masukkan nama/ alamat yang valid.	Hasil pencarian muncul sesuai input	<i>Valid</i>
Pencarian Toko	Masukkan nama/ alamat yang tidak valid.	Hasil pencarian tidak muncul	<i>Valid</i>
Informasi Harga per-toko	Memilih salah satu toko	Memunculkan informasi harga	<i>Valid</i>
Kurangi Stok/ Penjualan	Ubah jumlah stok dan simpan.	Stok terupdate sesuai input	<i>Valid</i>
Rute Menuju Toko	Menekan tombol "Tampilkan Rute"	Menampilkan Rute dari posisi pengguna ke Toko yang dipilih	<i>Valid</i>
Profil Akun	Akses profil untuk melihat detail.	Detail profil terlihat dengan benar	<i>Valid</i>

Mengacu pada hasil pengujian yang telah dilakukan pada berbagai fitur sistem aplikasi *mobile*, dapat ditarik kesimpulan bahwa semua fungsionalitas utama berjalan secara stabil dan

berhasil memenuhi ekspektasi yang telah ditetapkan dalam analisis kebutuhan. Dengan kata lain, aspek operasional aplikasi telah teruji dan siap untuk mendukung tujuan penelitian.

4.1 Pegujian oleh Pengguna

Hasil dari uji coba ini menunjukkan bahwa seluruh fitur dapat digunakan tanpa kesulitan berarti. Mayoritas pengguna menyatakan bahwa tampilan aplikasi cukup jelas, navigasi mudah dipahami, dan informasi yang ditampilkan sesuai kebutuhan mereka. Masukan yang diberikan meliputi permintaan tambahan fitur penanda toko favorit dan notifikasi saat stok hampir habis, yang akan dipertimbangkan pada pengembangan lanjutan.

Tabel 3. Ringkasan Pengujian oleh Pengguna (UAT)

No	Pengguna	Fitur yang diuji	Umpan balik	Tindak lanjut
1	Masyarakat	Pencarian Toko, Peta lokasi, Cek harga & stok	Aplikasi mudah digunakan, lokasi akurat, ingin bisa berkomunikasi dengan pemilik toko.	Menampilkan nomor telepon Pemilik Toko pada informasi toko.
2	Pemilik Toko	Penjualan secara offline, validasi KTP	Ingin fitur menghapus stok.	Fitur dalam perencanaan pengembangan.
3	Agen	Dashboard, monitoring toko dan harga	Data tertampil dengan jelas, perlu filter berdasarkan kecamatan.	Fitur dalam perencanaan pengembangan.

Berdasarkan hasil pengujian oleh pengguna, sistem telah berjalan sesuai fungsinya dan dapat diterima secara umum oleh pengguna dari berbagai peran. Masukan dari pengguna akan dijadikan acuan dalam pengembangan sistem versi berikutnya untuk meningkatkan pengalaman penggunaan dan fungsionalitas lebih lanjut.

4.2 Pembahasan

Implementasi sistem ini berhasil menunjukkan kinerja optimal pada fitur-fitur utamanya, seperti pencarian toko LPG berdasarkan lokasi, tampilan informasi stok dan harga terkini, serta kemampuan pelacakan rute menuju lokasi pengecer. Keberhasilan fungsional ini secara langsung menjawab tantangan utama yang diangkat di awal, yaitu kesulitan masyarakat dalam mengakses informasi LPG yang akurat dan terkini, serta minimnya transparansi distribusi di tingkat pengecer. Pemanfaatan teknologi *geolocation* dalam aplikasi tidak hanya mempercepat dan mengefisienkan waktu serta biaya pengguna untuk menemukan toko terdekat, tetapi juga berkontribusi pada akurasi pemetaan sebaran LPG yang penting bagi agen maupun regulator.

Dibandingkan dengan karya-karya sebelumnya, sistem ini menawarkan perluasan capaian yang signifikan. Jika penelitian Afrilia dan Sunaryo [7] terbatas pada pencatatan internal agen ke pangkalan dan studi Ramadhan [12] hanya menyajikan pencatatan internal tanpa visualisasi geografis, sistem yang kami kembangkan ini telah mengintegrasikan akses publik dan fitur berbasis peta. Selain itu, meskipun studi An-Nafi dan Alexander [9] kuat dalam verifikasi pengguna berbasis RFID, sistem ini melengkapinya dengan aspek pemantauan stok dan keterbukaan harga di lapangan. Oleh karena itu, kontribusi utama riset ini terletak pada penggabungan tiga peran pengguna masyarakat, pemilik toko, dan agen dalam satu *platform* terpadu, menjadikannya pendekatan yang lebih komprehensif dalam mencapai transparansi distribusi LPG. Keunggulan ini juga terlihat jelas jika dibandingkan dengan sistem milik Sari [11] yang hanya fokus pada pencatatan pangkalan, di mana sistem kami unggul dari sisi akses data publik, interaktivitas peta, serta *update* informasi stok dan harga secara langsung oleh pemilik toko.

Pengembangan sistem ini menekankan pentingnya desain yang responsif dan berpusat pada kebutuhan pengguna (*user-centered design*). Dengan memanfaatkan kombinasi *Flutter* dan *Firebase*, aplikasi yang dihasilkan mampu berjalan secara stabil pada berbagai perangkat *mobile* dengan dukungan integrasi data waktu nyata. Hasil pengujian yang dilakukan melalui metode *black box* dan *User Acceptance Testing* (UAT) menunjukkan bahwa pengguna merasa sangat terbantu dan mudah dalam mengakses informasi, menavigasi fitur peta, serta memperbarui data

secara mandiri. Hal ini sejalan dengan temuan terdahulu [12], [15] yang menyatakan bahwa desain berpusat pada pengguna dapat meningkatkan efisiensi operasional. Oleh karena itu, sistem ini tidak hanya berhasil mengisi celah yang ditinggalkan oleh penelitian sebelumnya, tetapi juga memberikan kontribusi substansial terhadap literatur pengembangan sistem informasi distribusi energi berbasis lokasi, sekaligus mendukung tata kelola LPG yang lebih transparan, partisipatif, dan berbasis data terkini.

Secara keseluruhan, kinerja sistem sudah menunjukkan hasil yang memuaskan sesuai dengan tujuan awal, namun peneliti menyadari adanya keterbatasan yang bisa menjadi peluang pengembangan. Salah satu catatannya adalah fitur pelaporan agen yang masih bersifat sederhana dan belum dilengkapi fitur analisis tren. Di samping itu, penguatan pada validasi data pengguna sangat diperlukan untuk mencegah adanya penyalahgunaan informasi terkait harga dan stok. Potensi pengembangan selanjutnya mencakup sinkronisasi dengan sistem pemantauan pemerintah serta penggunaan analitik data untuk menghasilkan kebijakan berbasis wilayah yang lebih tepat sasaran.

5. Simpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian dengan judul Aplikasi Mobile Berbasis Geolocation untuk Monitoring Harga dan Stok Liquefied Petroleum Gas (LPG), dapat disimpulkan: 1. Sistem yang dibangun dalam penelitian ini terdiri dari dua platform utama, yaitu aplikasi mobile berbasis Flutter yang ditujukan untuk digunakan oleh masyarakat dan pemilik toko, serta sistem website berbasis ReactJs yang digunakan oleh admin regulator untuk melakukan monitoring dan pengelolaan data. Seluruh data sistem tersimpan dan dikelola melalui Firebase Database sebagai basis data utama. 2. Aplikasi ini memiliki kemampuan untuk menyajikan informasi harga LPG terbaru yang diperbarui oleh masing-masing pengecer. Setiap kali seorang pengecer memperbarui informasi harga melalui fitur edit stok, perubahan tersebut secara otomatis disimpan dalam sistem dan dapat langsung diakses oleh semua pengguna aplikasi. 3. Aplikasi ini mampu menampilkan jumlah stok LPG yang tersedia di setiap toko dengan tepat. Informasi stok LPG diperbarui secara rutin oleh penjual melalui fitur edit stok, sehingga data yang disajikan kepada pengguna selalu menggambarkan kondisi stok yang sebenarnya di lapangan. 4. Aplikasi ini memiliki kemampuan untuk menunjukkan lokasi toko atau agen LPG dengan tepat melalui peta yang interaktif. Sistem menggunakan data koordinat geografis (latitude dan longitude) yang dimasukkan oleh pemilik toko untuk menampilkan posisi toko secara akurat di peta. Selain itu, aplikasi ini menyediakan fitur navigasi yang memudahkan pengguna untuk menemukan lokasi fisik toko tersebut.

Dengan pencapaian fitur-fitur tersebut, dapat disimpulkan bahwa tujuan penelitian ini telah berhasil dicapai, yakni merancang dan mengembangkan sistem informasi berbasis lokasi yang mendukung keterbukaan informasi harga dan stok LPG serta memungkinkan pemantauan distribusi oleh pengguna *multi-peran*.

Daftar Referensi

- [1] Kementerian ESDM, "Program Konversi Minyak Tanah ke Elpiji Hemat Subsidi Rp197,05 triliun," Ditjen Migas. [Online]. Available: <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/program-konversi-minyak-tanah-ke-elpiji-hemat-subsidi-rp19705-triliun>
- [2] Badan Pusat Statistik, "Rasio Penggunaan Gas Rumah Tangga, 2015–2022," 2023.
- [3] Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, "Laporan Kinerja Kementerian ESDM Tahun 2022," 2023.
- [4] J. Dambe and Hamsiah, "Kebijakan HET (Harga Eceran Tertinggi) dan Pengaruhnya Terhadap Harga Beras di Sulawesi Selatan," *J. e-bussiness Inst. Teknol. dan Bisnis Muhammadiyah Polewali Mandar*, vol. 3, no. 1, pp. 96–99, Jun. 2023, doi: 10.59903/ebussiness.v3i1.66.
- [5] R. M. S. Tajeri, Rima Puspita, "Analisis faktor–faktor tingginya harga LPG 3 Kg di Kabupaten Barito Utara," *J. Ilmu Manaj. dan Bisnis*, pp. 30–43, 2023, doi: <https://doi.org/10.51512/jimb.v9i01.200>.
- [6] J. Hidayati and J. Panama, "Tinjauan Permintaan Gas Global dan Distribusi LPG di Indonesia: Studi Pustaka," in *Talanta Conference Series: Energy and Engineering*, 2019, pp. 125–132.
- [7] N.N. Afrilia and N. Sunaryo, "Perancangan Sistem Informasi Manajemen Distribusi Gas LPG

- 3 Kg Pada PT. Ardhi Putra Fadholi Berbasis Web,” *JEKIN - J. Tek. Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 74–81, May 2024, doi: 10.58794/jekin.v4i2.700.
- [8] E. Putra and S. Rezeki, “Rancangan Sistem Informasi Pengolahan Data Distribusi Gas Lpg Menggunakan Java Netbeans (Studi Kasus Pt.Citra Teknik Mandiri Kota Binjai),” *Pros. snasikom*, vol. 2014, no. 2, pp. 66–72, 2022, [Online]. Available: <https://proceeding.unived.ac.id/index.php/snasikom/article/view/79>
- [9] M. An-Nafi and H. Alexander, “Rancang Bangun Sistem Distribusi Gas LPG 3 Kg Menggunakan RFID Pada E-KTP,” *J. Comput. Inf. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 33–39, 2023.
- [10] I. K. W. Adnyana and N. A. N. Dewi, “PKM monitoring harga pokok persediaan dengan metode FIFO berbasis aplikasi website,” *SELAPARANG J. Pengabd. Masy. Berkemajuan*, vol. 6, no. 2, p. 779, Jun. 2022, doi: 10.31764/jpmb.v6i2.8689.
- [11] N. V Sari, “Aplikasi monitoring penjualan gas LPG pada Pangkalan Sari Jannah berbasis web,” 2024. [Online]. Available: <https://eprints.uniska-bjm.ac.id/23510/>
- [12] M. C. Ramadhan, “Aplikasi Pencatatan Distribusi LPG 3 KG PT Wira Kencana Utama Banyuasin,” *Jurnal D3 Sistem Informasi, Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech, Palembang, Repositori PalComTech*, 2024. [Online]. Available: http://repo.palcomtech.ac.id/id/eprint/2133/1/JURNAL_D3SI_2024_M.%20CHAIDAR%20RAMADHAN.pdf
- [13] V. Frendiana, “Pengembangan aplikasi mobile untuk sistem monitoring pembibitan alpukat pada perkebunan kelompok tani Hutan Kumbang,” *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 3S1, pp. 24–30, Oct. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i3S1.5318.
- [14] N. Supiana, “Pengembangan aplikasi geolocation untuk monitoring lokasi mahasiswa selama pandemi berbasis Android menggunakan metode Waterfall (studi kasus pada STMIK Pontianak),” *J. Khatulistiwa Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 115–123, 2022.
- [15] Firdaus, I. E. Putra, F. Kesumaningtyas, N. Sahrin, and T. Hadyanto, “Perancangan Sistem Cashless Payment Berbasis Aplikasi Mobile Dan Web Menggunakan Teknologi QR Code,” *J. Sains Inform. Terap.*, vol. 4, no. 3, pp. 547–553, Oct. 2025, doi: 10.62357/jsit.v4i3.786.
- [16] S. Narulita, A. Nugroho, and M. Z. Abdillah, “Diagram Unified Modelling Language (UML) untuk Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SIMLITABMAS),” *Bridg. J. Ilm. Tek. Sipil dan Arsit.*, vol. 2, no. 3, pp. 244–256, 2024.
- [17] M. T. Abdillah, I. Kurniastuti, F. A. Susanto, and F. Yudianto, “Implementasi Black Box Testing dan Usability Testing pada Website Sekolah MI Miftahul Ulum Warugunung Surabaya,” *J. Comput. Sci. Vis. Commun. Des.*, vol. 8, no. 1, pp. 234–242, Jul. 2023, doi: 10.55732/jikdiskomvis.v8i1.897.