

PERANCANGAN APLIKASI CEK RADIUS OUTLET PT. IJS BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE HAVERSINE FORMULA

Rivalentino Arron¹, Angelina Pramana Thenata²

^{1,2}Universitas Bunda Mulia

Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi dan Desain

Jl. Jalur Sutera Bar. No.kav.7-9, Kota Tangerang, Banten 15143

e-mail: ¹arron2501@gmail.com, ²angelina.pramana31@gmail.com

Abstrak

PT. IJS merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pemasaran lisensi waralaba kuliner cafe dan restoran. Membuka waralaba baru memiliki aturan berupa radius antar lokasi tidak boleh berdekatan. Perusahaan ini masih menggunakan cara yang konvensional dalam melakukan pengecekan radius lokasi, sehingga memakan waktu lebih lama dan kurang efisien dalam proses pengecekannya. Berdasarkan masalah tersebut peneliti membangun aplikasi cek radius outlet PT. IJS berbasis web menggunakan model waterfall dan metode Haversine Formula untuk menghitung jarak terdekat. Aplikasi yang dirancang tersebut diuji dengan menggunakan black box, perbandingan hasil sistem dengan kondisi nyata menggunakan odometer, dan user acceptance test. Selanjutnya, hasil pengujian menggunakan black box dinyatakan berhasil, dan dengan kondisi nyata diperoleh nilai akurasi sebesar 94%. Adapun pengujian user acceptance test diperoleh persentase tingkat usability sebesar 89,93% yang menunjukkan sangat kuat dari sisi penilaian user.

Kata kunci: Black Box, Franchise, Metode Haversine Formula, UAT, Waterfall

Abstract

PT. IJS is a company engaged in marketing cafe and restaurant culinary franchise licenses. Opening a new franchise has rules in the form of a radius between locations that cannot be close together. This company still uses a conventional way of checking the location radius, so it takes longer and is less efficient in the checking process. Based on this problem, the researchers built a check radius outlet application for PT. Web-based IJS calculates the shortest distance using the waterfall model and the Haversine Formula method. The designed application is tested using a black box, comparing the system results with actual conditions using an odometer and user acceptance tests. Furthermore, the black box test results were declared successful, and an accuracy value of 94% was obtained with actual conditions. The user acceptance test received a usability level percentage of 89.93% which is very strong from the user's point of view.

Keywords: Black Box, Franchise, Metode Haversine Formula, UAT, Waterfall

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman, banyak bisnis baru yang lahir dengan konsep modern. Salah satunya adalah bisnis waralaba atau dikenal dengan franchise, suatu sistem pemasaran yang digunakan oleh pelaku usaha (franchisor) untuk memasarkan produknya tanpa melakukan investasi pada outlet baru, melainkan dengan melakukan kerjasama dengan pihak lain selaku pemilik outlet [1]. Dalam kata lain, franchise merupakan pemberian hak untuk memasarkan produk tertentu dengan memanfaatkan merek dagang franchisor, dimana nantinya pihak franchisee wajib mengikuti aturan atau prosedur yang telah ditetapkan oleh franchisor [2].

PT. IJS merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pemasaran lisensi waralaba kuliner cafe dan restoran. Brand yang dimiliki PT. IJS yakni Kharisma Bahari, Coffetamin, dan Teapedia. Adapun dalam mengembangkan bisnisnya, PT. IJS menetapkan beberapa aturan yang berlaku bagi setiap mitra yang membeli lisensi waralaba. Salah satu aturan yang paling penting adalah lokasi, dimana lokasi yang diajukan calon mitra harus berjarak tidak kurang dari 750 meter dari outlet mitra lain yang

sudah ada. Maka dari itu, perlu dilakukan pengecekan radius lokasi calon mitra agar aman dan tidak bentrok dengan outlet mitra lain.

Untuk mengecek radius lokasi calon mitra, PT. IJS memanfaatkan aplikasi Google Maps, sebuah peta virtual yang disediakan gratis oleh Google untuk mencari rute dari titik lokasi awal ke titik lokasi tujuan [3]. Namun, yang menjadi masalah adalah tidak semua outlet terdaftar dan terdeteksi di Google Maps. Hal ini dapat menyebabkan pengecekan radius menjadi tidak valid karena kurang lengkapnya daftar outlet yang ada pada Google Maps.

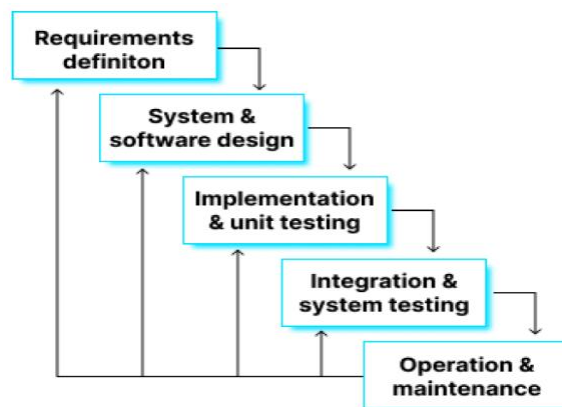
Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti bertujuan mengembangkan sebuah aplikasi berbasis web yang memudahkan proses pengecekan radius lokasi calon mitra PT. IJS. Aplikasi tersebut akan menggunakan framework Flask, sebuah web framework yang dirancang dengan bahasa pemrograman Python untuk memudahkan pengembangan website dengan berbagai macam library yang siap digunakan [4][5].

Dengan aplikasi ini diharapkan perusahaan dapat mendata setiap lokasi yang diajukan oleh mitra, sehingga kedepannya bisa dijadikan acuan untuk melakukan pengecekan terhadap lokasi yang diajukan oleh calon mitra mendatang. Pada proses pengecekan radius, aplikasi tersebut akan menggunakan metode Haversine Formula yang memudahkan proses perhitungan jarak antara dua titik di bumi [6]. Untuk mengolah data, aplikasi tersebut akan menggunakan database MySQL, sebuah platform gudang data gratis untuk menyimpan beberapa kelompok tipe data [7].

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Pengembangan Sistem

Penelitian ini merancang sistem menggunakan metode Software Development Live Cycle (SDLC) model waterfall. Metode pengembangan sistem secara *waterfall* merupakan pengembangan *software* yang secara berurutan, di mana kemajuan dipandang sebagai terus mengalir kebawah melewati fase-fase perencanaan, pemodelan, implementasi (konstruksi), dan pengujian [8]. Kelebihan dari metode ini adalah memungkinkan pengembang sistem untuk melakukan departementalisasi dan kontrol. Proses pengembangan model dilakukan dengan fase one by one (satu per satu), sehingga mengurangi kesalahan yang mungkin terjadi [9]. Adapun Model ini memiliki tahapan seperti ditunjukkan pada Gambar 1 [10].



Gambar 1. Metode Waterfall

- a. *Requirements definition*
Pada tahap ini merupakan tahapan merencanakan segala hal terkait fungsi fungsi maupun spesifikasi dari sistem yang akan dirancang.
- b. *System and Software Design*
Proses ini akan mengubah seluruh kebutuhan pengguna menjadi sebuah rancangan aplikasi yang dapat diperkirakan sebelum dilakukan coding.
- c. *Implementation & Unit Testing*
Proses ini akan menerjemahkan desain sistem ke dalam bahasa pemrograman yang bisa dikenali oleh komputer.

d. *Integration and System Testing*

Proses ini akan menguji apakah sistem telah berjalan sesuai dengan yang diinginkan.

e. *Operation and Maintenance*

Pada tahap ini sistem yang telah dikembangkan akan dilakukan perawatan agar performa dan kinerja dari sistem yang telah dirancang tetap stabil.

2.2 Metode Haversine Formula

Metode Haversine Formula merupakan metode yang digunakan untuk kalkulasi jarak antar dua titik di permukaan bumi menggunakan latitude dan longitude sebagai variabel inputan [11]. Dengan mengetahui latitude dan longitude dari kedua titik di permukaan bumi, maka akan didapatkan jarak antara kedua titik tersebut [12]. Rumus Haversine dijabarkan sebagai berikut [13].

Mengubah nilai derajat ke nilai radian :

$$A1 = (\text{Lat1} * 0.0174532925 \text{ radian}) \quad (1)$$

$$A2 = (\text{Lng1} * 0.0174532925 \text{ radian}) \quad (2)$$

$$B1 = (\text{Lat2} * 0.0174532925 \text{ radian}) \quad (3)$$

$$B2 = (\text{Lng2} * 0.0174532925 \text{ radian}) \quad (4)$$

Menemukan nilai X dan Y :

$$X = (B2 - A2) * \cos((A1 + B1) / 2) \quad (5)$$

$$Y = (B1 - A1) \quad (6)$$

Mencari nilai d :

$$d = \text{sqrt}((X * X) + (Y * Y)) * R \quad (7)$$

Keterangan:

X adalah latitude

Y adalah longitude

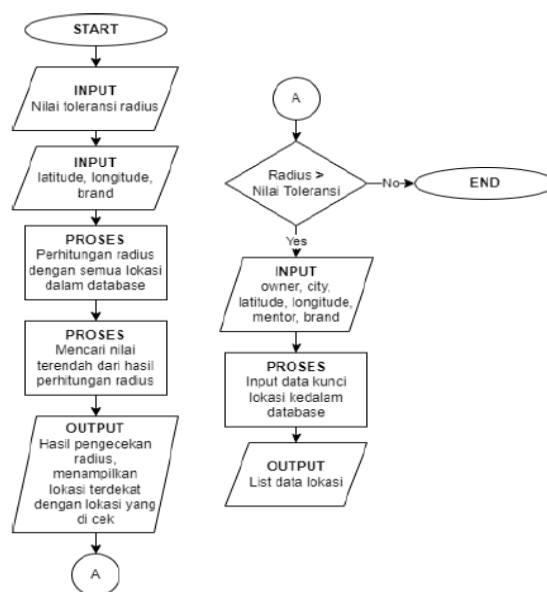
d adalah radius/jarak

R adalah jari-jari bumi sebesar 6371km

1 derajat adalah 0.0174532925 radian

2.3 Perancangan Flow Aplikasi

Penelitian ini memiliki alur sistem yang dapat dilihat pada Gambar 2.



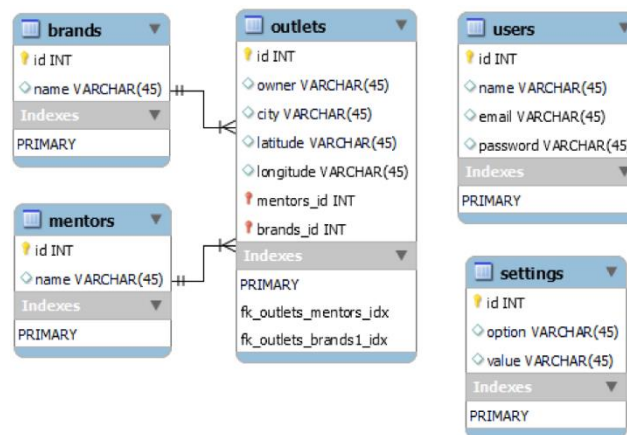
Gambar 2. Alur Proses Sistem

Gambar 2 menjelaskan sistem pada penelitian ini berjalan dengan memberikan inputan awal berupa nilai toleransi radius antar waralaba, dan latitude, longitude, brand dari calon pembukaan waralaba. Kemudian dilakukan proses perhitungan radius dengan semua lokasi waralaba yang telah ada dalam database. Setelah mendapatkan hasil radius tersebut, dilanjutkan dengan mencari nilai terendah dari hasil perhitungan radius. Kemudian ditampilkan hasil pengecekan radius, dan menampilkan lokasi terdekat dengan lokasi yang dicek. Selanjutnya dilakukan pengecekan dari hasil radius dengan toleransi radius yang diperbolehkan perusahaan. Jika radius antara calon pembukaan waralaba lebih besar dari toleransi waralaba yang telah ada didekatnya maka dilanjutkan proses input data diri calon owner lokasi waralaba yang baru. Data diri tersebut berupa nama owner, kota, latitude, longitude, mentor, dan brand. Kemudian dilakukan penguncian lokasi tersebut dengan cara menyimpan ke dalam database.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Rancangan Basis Data

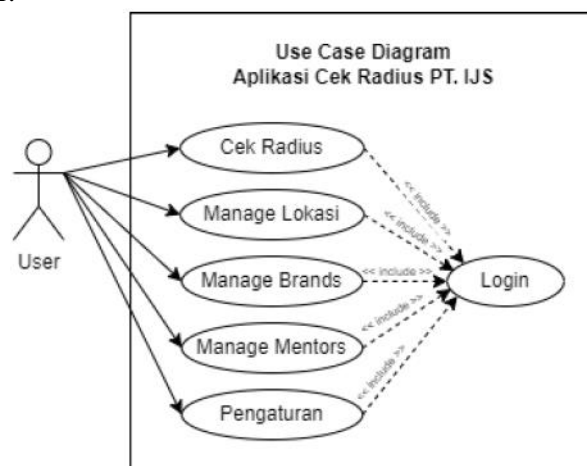
Basis data yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rancangan Basis Data

3.2 Use Case Diagram Sistem

Gambar 4 merupakan use case diagram dari sistem yang menggambarkan fungsi-fungsi sistem yang dapat digunakan oleh user.



Gambar 4. Use Case Diagram Sistem

3.3 Implementasi Antarmuka Pengguna

Penelitian ini membuat antarmuka pengguna aplikasi yakni sebagai berikut.

a. Halaman Register

Gambar 5 menampilkan implementasi halaman register, memiliki 4 kolom form yakni name, email, password, dan confirm password, serta 1 buah tombol untuk submit registrasi.

PERANCANGAN APLIKASI CEK RADIUS OUTLET PT. IJS BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE HAVERSINE FORMULA
by: Rivalentino Arron - 32180050

⬅

Register

Name :

Email :

Password :

Confirm Password :

Gambar 5. Halaman Register

b. Halaman Login

Gambar 6 menampilkan implementasi halaman login, memiliki 2 kolom form yakni email dan password yang wajib diisi untuk dapat mengakses seluruh fitur dari sistem ini, jika form sudah dilengkapi maka user dapat menekan tombol “Login” untuk mulai menggunakan sistem.

PERANCANGAN APLIKASI CEK RADIUS OUTLET PT. IJS BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE HAVERSINE FORMULA
by: Rivalentino Arron - 32180050

Login

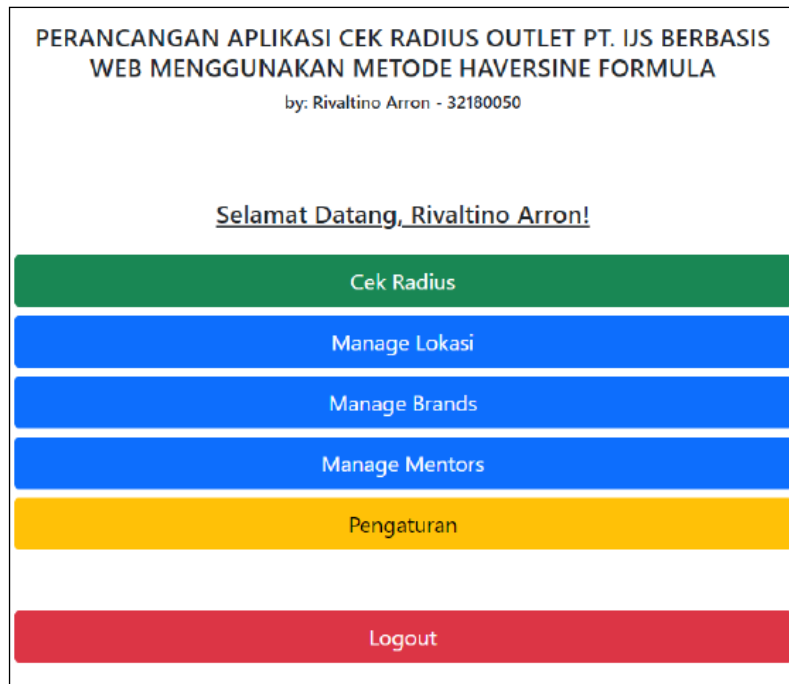
Email :

Password :

Gambar 6. Halaman Login

c. Halaman Home

Gambar 7 menampilkan implementasi halaman home, memiliki 5 buah tombol yakni Cek Radius, Manage Lokasi, Manage Brands, Manage Mentors, dan Logout.



Gambar 7. Halaman Login

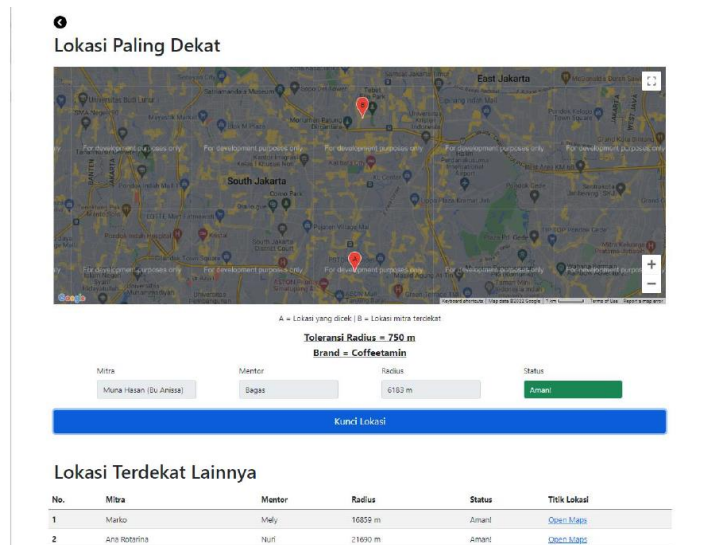
d. Halaman Cek Radius

Gambar 8 merupakan implementasi halaman cek radius yang memiliki 3 kolom form yakni latitude, longitude, dan brand yang wajib diisi untuk dapat menentukan hasil dari cek radiusnya, jika sudah dilengkapi maka user dapat menekan tombol “Submit” untuk melihat hasil cek radiusnya.

Gambar 8. Halaman Cek Radius

e. Halaman Hasil Cek Radius

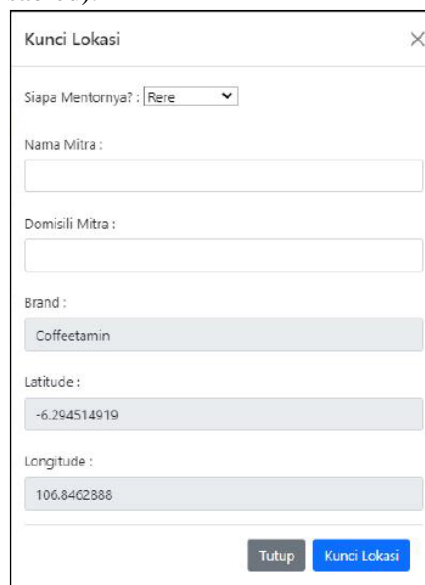
Gambar 9 merupakan implementasi halaman hasil cek radius yang menampilkan hasil dari pemrosesan algoritma haversine dengan mengukur jarak antara lokasi yang di cek dengan lokasi yang sudah dikunci, kemudian dicari nilai terendahnya yang dimana merupakan hasil akhir dari proses sistem. Hasil terendah tersebut merupakan jarak lokasi yang paling dekat dengan lokasi yang di cek.



Gambar 9. Halaman Hasil Cek Radius

f. Tampilan Modal Form Kunci Lokasi

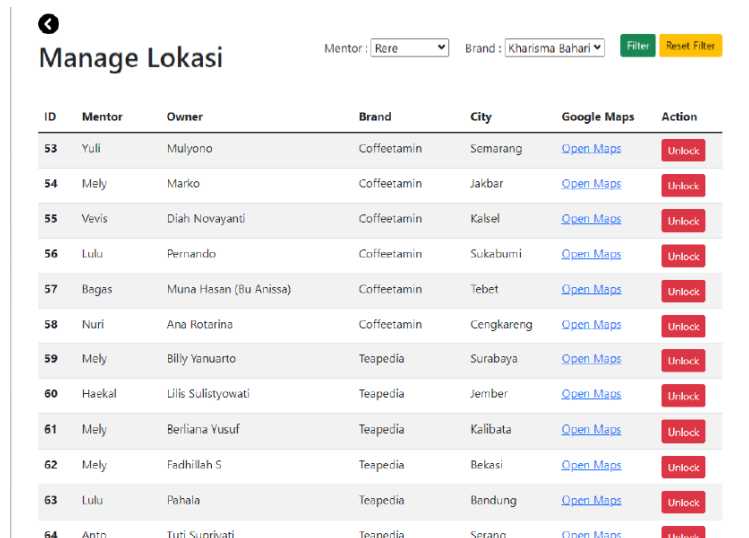
Gambar 10 merupakan implementasi tampilan modal form kunci lokasi, terdapat 3 buah form input yakni nama mentor, nama mitra, domisili mitra, dan 3 buah form yang sudah terisi otomatis oleh sistem yakni nama brand, latitude, dan longitude lokasi yang akan dikunci. User dapat melakukan kunci lokasi apabila status dari hasil cek radius tertulis “Aman!”. Kunci lokasi merupakan fungsi untuk menambahkan lokasi kedalam database sistem. Untuk dapat mengunci lokasi, maka lokasi yang dicek tidak boleh berjarak kurang dari atau sama dengan 750 meter dari lokasi terdekat. Jika tidak memenuhi syarat tersebut, maka status akan tertulis “Terlalu dekat!” dan tombol untuk kunci lokasi tidak akan berfungsi (disabled).



Gambar 10. Modal Form Kunci Lokasi

g. Halaman Manage Lokasi

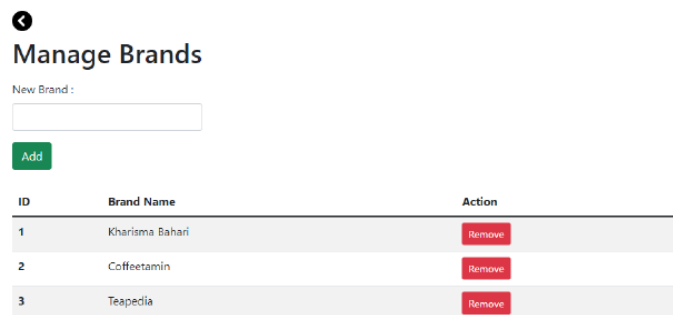
Gambar 11 merupakan implementasi halaman *manage* lokasi, terdapat tabel daftar lokasi terkunci dengan 2 buah tombol yakni tombol “Open Maps” untuk membuka detail lokasi melalui *Google Maps*, dan tombol “Unlock” untuk menghapus lokasi dari *database*. Di bagian atas tabel terdapat fitur filter untuk melihat data lokasi yang dapat disaring berdasarkan nama mentor atau nama *brand*.



Gambar 11. Halaman Manage Lokasi

h. Halaman Manage Brand

Gambar 12 merupakan implementasi halaman *manage brands*, terdapat tabel daftar nama *brand* dengan 1 buah tombol untuk menghapus *brand* dari tabel. Di bagian atas tabel terdapat *form* untuk menambahkan *brand* baru.



Gambar 12. Halaman Manage Brand

3.4 Hasil Pengujian

3.4.1 Pengujian Black Box

Hasil pengujian black box pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini :

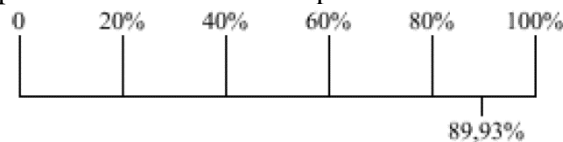
Tabel 1. Hasil Pengujian Black Box

No.	Kelas Uji	Butir Uji	Kesimpulan
1	Autentikasi	Login	Berhasil
2	Keamanan	Tidak bisa buka menu utama kalau belum login	Berhasil
		Tidak bisa buka halaman cek radius kalau belum login	Berhasil
		Tidak bisa buka melakukan kunci lokasi kalau belum login	Berhasil
		Tidak bisa buka halaman manage lokasi kalau belum login	Berhasil
		Tidak bisa menghapus lokasi kalau belum login	Berhasil
		Tidak bisa memilih tombol cek radius	Berhasil
3	Menu Utama	Ketika memilih tombol manage lokasi	Berhasil
		Ketika memilih tombol logout	Berhasil
		Ketika memilih tombol submit	Berhasil
4	Halaman Cek Radius	Ketika memilih tombol submit	Berhasil

5	Halaman Hasil Cek Radius	Ketika memilih tombol kunci lokasi	Berhasil
6	Halaman Manage Lokasi	Ketika memilih tombol unlock lokasi	Berhasil

3.4.2 Pengujian User Acceptance Test (UAT)

Pengujian dengan UAT dilakukan terhadap pegawai dari divisi AE (Account Executive) dan Surveyor sebanyak 33 responden. Skala likert yang digunakan pada pengujian ini yaitu 5 kategori, yaitu SS (Sangat Setuju), S (Setuju), C (Cukup), TS (Tidak Setuju), dan STS (Sangat Tidak Setuju) [14]. Adapun hasil presentase pengujian UAT memiliki 5 kategori yakni 0% - 19% (Sangat Lemah), 20% - 39% (Lemah), 40% - 59% (Cukup), 60% - 79% (Kuat), dan 80% - 100% (Sangat Kuat) [15]. Hasil pengujian UAT terhadap aplikasi ini divisualisasikan pada Gambar 13.



Gambar 13. Hasil Pengujian UAT

Dari hasil persentase di atas yaitu 89,93% yang dimana menunjukkan penerimaan user terhadap aplikasi ini termasuk dalam kategori sangat kuat.

3.4.3 Pengujian Akurasi (Second Opinion dari Kondisi Nyata)

Peneliti melakukan pengujian akurasi berdasarkan perbandingan jarak dari output sistem dengan output kondisi nyata yang dihitung secara manual dengan menggunakan alat odometer. Adapun rumus perhitungan persentase akurasi seperti berikut [16].

$$\text{Persentase Akurasi} = 100\% - (\text{Selisih Jarak} / \text{Jarak Haversine}) \times 100\% \quad (8)$$

Pengukuran jarak ini dihitung dari titik lokasi awal dengan titik lokasi tujuan. Hasil pengujian tersebut ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Akurasi

Hasil Haversine (km)	Hasil Kondisi Nyata (km)	Selisih (km)	Persentase Akurasi
0,986	1	0,014	99%
0,956	1	0,044	95%
0,79	0,7	0,09	89%
Rata-rata persentase akurasi			94%

Berdasarkan Tabel 2, didapat nilai rata-rata persentase akurasi sebesar 94%. Dengan akurasi tersebut menunjukkan aplikasi ini cukup akurat apabila dibandingkan dengan kondisi nyata.

3.5 Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan sistem yang dibangun berhasil menerapkan metode haversine formula dalam pengecekan radius outlet. Keberhasilan ini dapat dilihat dari hasil pengujian black box, second opinion dari kondisi nyata memiliki akurasi sebesar 94%. Adapun hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahmi Hidayati, Nurul Mutiah pada tahun 2022 yang meneliti mengenai pencarian lokasi fasilitas kesehatan terdekat dengan menggunakan metode haversine formula menghasilkan selisih rata-rata sebesar 3 meter, dengan selisih terkecil 0 meter dan terbesar 5 meter. [17]. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Yanis, Salahuddin K pada tahun 2021 menemukan keberhasilan penerapan menggunakan metode haversine formula untuk pencarian lokasi penjualan tanah yang dapat mempermudah transaksi jual beli tanah antara penjual dan pembeli tanah karena bisa memberikan informasi mengenai jarak tanah terdekat yang menjadi objek jual beli. [18]. Penelitian lainnya seperti yang dilakukan Chandra H., Kristoko Dwi H., dkk pada tahun 2020 dengan menggunakan metode haversine formula dalam mencari RS rujukan untuk penanganan wabah covid-

19 di kota Semarang berdasarkan jarak terdekat dari user menemukan keberhasilan penerapan sistem tersebut berdasarkan hasil pengujian fungsionalitas aplikasi sebesar 82,38%. [19].

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan dan pengujian aplikasi pengecekan radius outlet menggunakan metode Haversine formula dapat disimpulkan bahwa:

1. Model waterfall yang digunakan untuk merancang aplikasi dan penerapan metode Haversine Formula di dalam aplikasi dapat membuat aplikasi yang dapat melakukan pengecekan radius calon lokasi mitra PT. IJS dengan outlet mitra yang sudah ada.
2. Hasil pengujian menggunakan metode pengujian black box melalui beberapa kelas uji yang ditetapkan dinyatakan berhasil.
3. Hasil pengujian menggunakan metode second opinion dari Google Maps diperoleh persentase akurasi sebesar 100%.
4. Hasil pengujian menggunakan metode second opinion dari kondisi nyata diperoleh persentase akurasi sebesar 94%.
5. Hasil pengujian menggunakan metode user acceptance test (UAT) diperoleh persentase tingkat usability sebesar 89,93% yang dimana sangat kuat dari sisi penilaian user.

Daftar Pustaka

- [1] T. Rusli, "Analisis Terhadap Perjanjian Waralaba (Franchise) Usaha Toko Alfa Mart (Studi Pada PT Sumber Alfaria Trijaya Tbk)," vol. 6, no. 26, 2015.
- [2] R. S. Slamet, "Waralaba (Franchise) Di Indonesia," *Lex Jurnalica*, vol. 8, no. 2, p. 127, 2011.
- [3] A. Ambarwari, "Sistem Informasi Pencarian Kos Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Hill Climbing," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 68–74, 2020, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/sisteminformasi>.
- [4] M. Singh, A. Verma, A. Parasher, N. Chauhan, and G. Budhiraja, "Implementation of Database Using Python Flask Framework," *Int. J. Eng. Comput. Sci.*, vol. 8, no. 12, pp. 24890–24893, 2019.
- [5] P. Vogel, T. Klooster, V. Andrikopoulos, and M. Lungu, "A Low-Effort Analytics Platform for Visualizing Evolving Flask-Based Python Web Services," in *2017 IEEE Working Conference on Software Visualization (VISSOFT)*, 2017, pp. 109–113, doi: 10.1109/VISSOFT.2017.13.
- [6] Y. Yulianto, R. Ramadiani, and A. H. Kridalaksana, "Penerapan Formula Haversine Pada Sistem Informasi Geografis Pencarian Jarak Terdekat Lokasi Lapangan Futsal," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 13, no. 1, p. 14, 2018, doi: 10.30872/jim.v13i1.1027.
- [7] R. S. dan J. Febio, "Membangun Aplikasi E-Library Menggunakan HTML, PHP Script, dan MySQL Database Rini Sovia dan Jimmy Febio," *Processor*, vol. 6, no. 2, pp. 38–54, 2011.
- [8] Vinsensius Sugito Lein, and Bhustomy Hakim, "Perancangan Sistem Pemesanan Jasa Perawatankecantikan Secara Home Service Berbasis Website (Studi Kasus: Umkm Salon Kecantikan Kota Tangerang Selatan)," *Jurnal of Business and Audit Information System*, vol. 6, no. 1, pp. 57-71, 2023.
- [9] Hendy Tannady, Shiang L. Felix, Kevin C., Ozmar Azhari, et al., "Aplikasi Persediaan, Penjualan, Dan Pencatatan Piutang Pada Pt. Sultana Agro Lestari," *Jurnal of Business and Audit Information System*, vol. 5, no. 2, pp. 01-08, 2022.
- [10] Adih Wirya, Ignatius Adrian M., "Aplikasi Penyewaan Ac Berbasis Web Di PT Cahaya Manunggal," *Jurnal of Business and Audit Information System*, vol. 5, no. 2, pp. 43-53, 2022.
- [11] A. N. Fazari, Ramadiani, and H. R. Hatta, "Pencarian Jarak Terdekat Dokter Praktek Menggunakan Metode Haversine," *Pros. Semin. Nas. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 7–12, 2020.
- [12] I. Setyorini and D. Ramayanti, "Finding Nearest Mosque Using Haversine Formula on Android Platform," *J. Online Inform.*, vol. 4, no. 1, p. 57, 2019, doi: 10.15575/join.v4i1.267.
- [13] A. N. Abadi Nugroho, "Penerapan Metode Haversine Formula Untuk Penentuan Titik Kumpul pada Aplikasi Tanggap Bencana," *Metik J.*, vol. 4, no. 2, pp. 69–75, 2020, doi: 10.47002/metik.v4i2.190.
- [14] D. Yahya, "Rancang Bangun Web App Siaga Covid Dengan Metode Haversine." 2022.

- [15] S. N. Al Fahmi, Penerapan Technology Acceptance Test Dalam Pengujian Sistem Informasi Sarana dan Prasarana Sekolah di MTs Negeri 5 Kabupaten Kediri, vol. 53, no. 9. 2019.
- [16] S. P. E. S. G.S, “Perancangan Sistem Informasi Geografis Pariwisata Pasaman Barat Berbasis Android Menggunakan Metode Haversine,” *J. Komput. Ter.*, vol. 7, no. 2, pp. 240–250, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.pcr.ac.id/index.php/jkt/article/view/4876>.
- [17] R. Hidayati and N. Mutiah, “Penerapan Metode Haversine Formula Pada Pencarian Lokasi Fasilitas Kesehatan Terdekat,” vol. 6, pp. 278–286, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i1.3445.
- [18] M. Yanis, S. Salahuddin, and K. Khadafi, “Rancang Bangun Aplikasi Pencarian Lokasi Penjualan Tanah Menggunakan Metode Haversine,” *JAISE J. Artif. Intell. Softw. Eng.*, vol. 1, no. 1, pp. 10–15, 2021, [Online]. Available: <http://e-jurnal.pnl.ac.id/index.php/JAISE/article/viewFile/2214/1879>.
- [19] S. Keputusan Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan Ristek Dikti et al., “Implementasi Haversine Formula untuk Pembuatan SIG Jarak Terdekat ke RS Rujukan COVID-19”, vol. 1, no. 3, pp. 874–883, 2017.



ZONasi: Jurnal Sistem Informasi

is licensed under a [Creative Commons Attribution International \(CC BY-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)