Journal of Robotics and Embedded Systems
Homepage: https://ejournal.gws-tech.id/index.php/jres

Implementation of Ray Casting Algorithm on Website-Based Food and Beverage Ordering Application at Cafe Harber

Gita Pramesti, Ginanjar Wiro Sasmito, Taufiq Abidin

Program Studi Sarjana Terapan Teknik Informatika, Universitas Harkat Negeri, Kota Tegal,Jawa Tengah 52147, Indonesia

Article history:
Received: November 11, 2025 / Received in revised form: November 11, 2025 / Accepted: November 12, 2025

Abstract

Cafe Harber still uses a manual ordering system that is inefficient and limits its service reach. With the advancement of technology, more practical and effective digital solutions are needed. This research designs and develops a web-based food and beverage ordering application with the integration of the Ray Casting algorithm to limit the service area according to the cafe's operational reach. The Ray Casting algorithm is used to ensure that only customers within the campus area can place orders online. The development process is carried out through the stages of needs analysis, system design, implementation, and testing. The implementation results show that this application is able to increase ordering efficiency, facilitate customers in the ordering process, and assist managers in managing order data automatically. With the service area limitation feature, this application is expected to be an effective solution for Cafe Harber in improving service quality and operational efficiency.

Keywords: Web application, Ray Casting algorithm, cafe, ordering system

Abstrak

Cafe Harber masih menggunakan sistem pemesanan manual yang kurang efisien dan membatasi jangkauan layanan. Seiring dengan perkembangan teknologi, dibutuhkan solusi digital yang lebih praktis dan efektif. Penelitian ini merancang dan mengembangkan aplikasi pemesanan makanan dan minuman berbasis web dengan integrasi algoritma Ray Casting untuk membatasi area layanan sesuai dengan jangkauan operasional kafe. Algoritma Ray Casting digunakan untuk memastikan bahwa hanya pelanggan yang berada di area kampus yang dapat melakukan pemesanan secara online. Proses pengembangan dilakukan melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Hasil implementasi menunjukkan bahwa aplikasi ini mampu meningkatkan efisiensi pemesanan, memudahkan pelanggan dalam proses pemesanan, serta membantu pengelola dalam mengelola data pesanan secara otomatis. Dengan fitur pembatasan area layanan, aplikasi ini diharapkan dapat menjadi solusi efektif bagi Cafe Harber dalam meningkatkan kualitas layanan dan efisiensi operasional.

Kata Kunci: Aplikasi web, Algoritma Ray Casting, cafe, Pemesanan

*Corresponding author.
Tel.: +62 878-8559-3776
Email: gitapramesti69@gmail.com .

1. Pendahuluan

Penerapan teknologi informasi dalam industri kuliner menjadi strategi penting untuk meningkatkan efisiensi layanan dan kepuasan pelanggan. Sistem pemesanan makanan dan minuman berbasis website merupakan salah satu bentuk pemanfaatan teknologi yang banyak diadopsi oleh cafe dan restoran dalam menjawab kebutuhan layanan cepat, mudah, dan akurat [1]. Sistem ini memungkinkan pelanggan melakukan pemesanan secara daring melalui berbagai perangkat digital, sehingga dapat mengurangi antrean dan mempercepat proses transaksi [2].

Cafe Harber merupakan salah satu cafe yang hingga kini masih menggunakan sistem pemesanan manual. Pelanggan harus datang langsung ke lokasi untuk memesan, menunggu antrean, dan berpotensi mengalami ketidaknyamanan terutama pada jam sibuk [3]. Selain itu, keterbatasan jumlah staf membatasi kemampuan cafe dalam menangani volume pesanan tinggi, serta membatasi jangkauan layanan hanya pada area sekitar kampus [4].

Guna meningkatkan efisiensi dan memperluas cakupan layanan, diperlukan sistem pemesanan berbasis web yang mampu memverifikasi lokasi pelanggan. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah integrasi algoritma Ray Casting ke dalam sistem. Algoritma ini digunakan untuk mengevaluasi apakah titik lokasi pelanggan berada dalam area layanan yang telah ditentukan, dengan memanfaatkan prinsip perhitungan geometris terhadap titik dan poligon [5].

Ray Casting telah banyak digunakan dalam berbagai bidang untuk deteksi posisi, termasuk dalam game 3D, navigasi, serta validasi lokasi berbasis peta [6]. Dengan memanfaatkan algoritma ini, sistem dapat membatasi akses pemesanan hanya kepada pelanggan yang benar-benar berada dalam area operasional cafe secara real-time [7]. Hal ini tidak hanya meningkatkan akurasi data pemesanan, tetapi juga mengurangi risiko pemesanan fiktif atau dari luar area layanan. Untuk mendukung pengembangan sistem ini, digunakan

This is an open access article under the CC BY-SA license

framework

Laravel sebagai fondasi aplikasi web. Laravel merupakan salah satu framework PHP yang banyak digunakan karena keunggulannya dalam hal keamanan, struktur MVC (Model-View-Controller), serta efisiensi dalam pengembangan fitur-fitur berbasis database dan autentikasi. Dengan memanfaatkan fitur bawaan Laravel seperti routing, middleware, serta sistem validasi, proses pengembangan sistem pemesanan dapat dilakukan secara lebih terstruktur dan efisien. Laravel juga menyediakan dukungan untuk integrasi API dan pemrosesan data spasial, yang sangat berguna dalam implementasi algoritma Ray Casting berbasis lokasi.

Sistem berbasis web juga memberikan keuntungan dari sisi fleksibilitas pengguna. Pelanggan tidak perlu menginstal aplikasi tambahan, cukup menggunakan browser pada perangkat seperti smartphone, tablet, atau laptop [8]. Di sisi pengelola, sistem web mempermudah pemantauan data transaksi, laporan penjualan, serta mempercepat proses administrasi [9].Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem pemesanan digital dapat meningkatkan kualitas pelayanan, mempercepat operasional, dan menurunkan tingkat kesalahan transaksi [10]. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma Ray Casting dalam sistem pemesanan makanan dan minuman berbasis website pada Cafe Harber, dengan dukungan framework Laravel, guna meningkatkan efisiensi operasional dan akurasi layanan lokasi.

2. Metode

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pemesanan makanan dan minuman berbasis website yang dilengkapi dengan fitur validasi lokasi pengguna menggunakan algoritma Ray Casting. Sistem ini dirancang untuk digunakan oleh Cafe Harber, dengan tujuan membatasi layanan hanya kepada pelanggan yang berada di dalam area kampus yang telah ditentukan.

2.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tiga metode utama, yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi. Tujuan dari pengumpulan data ini adalah untuk memperoleh informasi yang relevan terkait proses bisnis Cafe Harber, permasalahan dalam sistem manual, serta batas wilayah operasional yang akan digunakan dalam sistem pemesanan berbasis web.

2.2. Perancangan Sistem

Sistem pemesanan dikembangkan dengan teknologi berbasis web menggunakan framework laravel dan database MYSQL untuk pengelolaan data menu, pesanan, dan pengguna. Mengintegrasikan fitur validasi lokasi pengguna, sistem ini mengintegrasikan algortima Ray Casting. Fitur fitur utama dari sistem meliputi:

1. Mengelola data menu berdasarkan kategori dan subkategori
2. Pengelompokan menu berdasarkan kategori dan subkategori
3. Mengelola data jam operasional berdasarkan jam operasional cafe
4. Validasi lokasi pengguna menggunakan algoritma Ray Casting
5. Pengelolalaan keranjang
6. Pengelolalaan pesanan
7. Notifikasi status pesanan secara realtime
8. Responsif diberbagai perangkat tanpa instalasi tambahan

2.3 Impelementasi Algoritma Ray Casting

Algoritma Ray Casting digunakan untuk memvalidasi apakah lokasi pengguna berada di dalam area layanan pemesanan *Cafe Harber*, yang telah ditentukan menggunakan koordinat poligon kampus. Prinsip dasar algoritma ini adalah menghitung jumlah perpotongan antara garis horizontal yang ditarik dari titik lokasi pengguna dengan sisi-sisi poligon. Jika jumlah perpotongan tersebut ganjil, maka titik dianggap berada di dalam area layanan; jika genap, maka titik berada di luar area.

Pada sistem ini, algoritma Ray Casting diimplementasikan di sisi klien (*browser*) menggunakan bahasa JavaScript. Lokasi pengguna diperoleh melalui fitur Geolocation API, dan sistem memverifikasi keberadaan pengguna berdasarkan batas area kampus yang telah ditentukan sebelumnya.

Adapun parameter-parameter yang digunakan dalam proses validasi lokasi dengan algoritma Ray Casting ditunjukkan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1 Paraneter Algoritma Ray Casting

No	Parameter	Keterangan
1	userLatitude dan userLongtitude	Titik koordinat pengguna yang diperoleh oleh browser
2	campusPolygonCoordinates	Daftar koordinat titik-titik (array) yang membentuk batas area kampus
3	isInsidePolygon	Output boolean dari algoritma Ray Casting (bernilai true jika pengguna berada di dalam area layanan, false jika di luar)
4	ValidationMessage	Pesan yang ditampilkan berdasarkan hasil validasi lokasi pengguna

Langkah-langkah algoritma disusun dalam bentuk pseudocode berikut:

Tabel 2. PseuCode Implementasi Algoritma Ray Casting

No	PseuCode Algoritma Ray Casting
1	Masukkan titik lokasi pengguna (x,y)
2	Ambil koordinat poligon area kampus [P1,P2,Pn]
3	Buat garis horizontal ke kanan dari titik (x,y)
4	Hitung jumlah perpotongan garis dengan sisi-sisi poligon
5	Jika jumlah perpotongan adalah ganjil, maka: Tampilkan pesan: “YES” (di dalam area)

6	Else: Tampilkan pesan: “NO” (diluar area)

2.4 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dengan pendekatan functional testing untuk mengevaluasi keakuratan sistem dalam melakukan validasi lokasi pengguna menggunakan algoritma Ray Casting. Pengujian ini menggunakan 7 titik koordinat uji yang dipilih secara acak, dengan proporsi distribusi lokasi di dalam area kampus, di batas area, dan di luar area kampus.

Evaluasi dilakukan dengan membandingkan output sistem (valid/tidak valid) terhadap posisi sebenarnya dari masing-masing titik. Keberhasilan sistem diukur berdasarkan kecocokan hasil validasi dengan kondisi aktual lokasi, yaitu apakah sistem dapat secara konsisten menerima atau menolak pemesanan sesuai dengan keberadaan pengguna dalam atau di luar area layanan kampus.

3. Hasil dan Pembehasan

Setelah proses pengembangan aplikasi pemesanan makanan dan minuman berbasis web pada *Cafe Harber* terselesaikan, dilakukan pengujian untuk mengevaluasi fungsionalitas sistem, khususnya pada fitur validasi lokasi berbasis algoritma Ray Casting. Implementasi algoritma Ray Casting pada sistem ini dilakukan menggunakan skrip JavaScript yang terintegrasi dalam antarmuka web Laravel. Proses ini memanfaatkan API Geolocation dari browser untuk memperoleh titik koordinat pengguna (latitude dan longitude), kemudian mencocokkannya dengan array titik-titik batas area layanan (area kampus) yang telah ditentukan sebelumnya.

Validasi dilakukan secara real-time saat pengguna mencoba menambahkan menu ke dalam keranjang pemesanan. Jika pengguna berada di luar area kampus, sistem akan menolak pemesanan secara otomatis dan menampilkan notifikasi peringatan. Validasi lokasi menggunakan prinsip Ray Casting, yaitu dengan menghitung jumlah perpotongan garis horizontal dari titik pengguna terhadap sisi-sisi poligon area kampus. Jika jumlah perpotongan ganjil, maka pengguna dianggap berada di dalam area layanan.

Pengujian dilakukan menggunakan pendekatan functional testing untuk mengamati efektivitas algoritma Ray Casting dalam mendeteksi posisi pengguna. Sebanyak 7 percobaan dilakukan pada titik koordinat yang berbeda, baik di dalam maupun di luar area layanan, untuk menguji konsistensi hasil validasi.

3.1. *Tables*

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki performa validasi lokasi yang sangat baik dalam membedakan apakah pengguna berada di dalam atau di luar area layanan kampus. Dari 7 titik koordinat yang diuji, sistem berhasil memberikan hasil validasi yang akurat dan konsisten berdasarkan logika algoritma Ray Casting. Titik-titik yang berada dalam batas area kampus berhasil dikenali sebagai lokasi valid untuk melakukan pemesanan, sedangkan titik-titik di luar area ditolak secara otomatis oleh sistem.

Table 3 Pengujian Sistem

No	Koordinat Pengguna	Posisi Area	Output	Status
1	-6.868746260684568, 109.10680897763454	Dalam Kampus	Pemesanan Diizinkan	Valid
2	-6.868623865951117, 109.10677578699115	Dalam Kampus	Pemesanan Diizinkan	Valid
3	-6.86876414914522, 109.10808729152832	Luar Kampus	Pemesanan Ditolak	Tidak Valid
4	-6.868467577244263, 109.10793461456102	Dalam Kampus	Pemesanan Diizinkan	Valid
5	-6.868348006936548, 109.10815082787505	Luar Kampus	Pemesanan Ditolak	Tidak Valid
6	-6.868763594171531, 109.1079762457242	Tepat di Batas Kampus	Pemesanan Diizinkan	Valid
7	-6.869146061020443, 109.10788427696657	Jauh dari Kampus	Pemesanan Ditolak	Valid

3.2. *Figures*

Visualisasi hasil validasi lokasi menggunakan algoritma Ray Casting dapat dilihat pada Fig 1 dan Fig 2, yang menunjukkan titik-titik lokasi pengguna yang diuji, baik di dalam maupun di luar area kampus. Jika pengguna berada di luar area kampus, sistem secara otomatis akan menolak permintaan pemesanan. Hal ini terjadi karena algoritma Ray Casting menghitung jumlah perpotongan garis horizontal dari titik lokasi pengguna terhadap sisi-sisi poligon dan menemukan hasil yang genap, yang menunjukkan bahwa titik tersebut berada di luar batas area layanan.

Dalam kondisi ini:

- Sistem akan menampilkan notifikasi peringatan berupa pesan: *“Anda berada di luar area layanan. Pemesanan tidak dapat dilakukan.”*
- Tombol *"Tambah ke Keranjang"* tidak akan memproses permintaan,
- Data pemesanan tidak akan disimpan atau diteruskan ke sistem backend

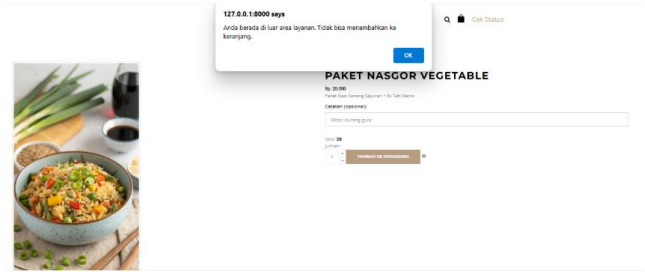
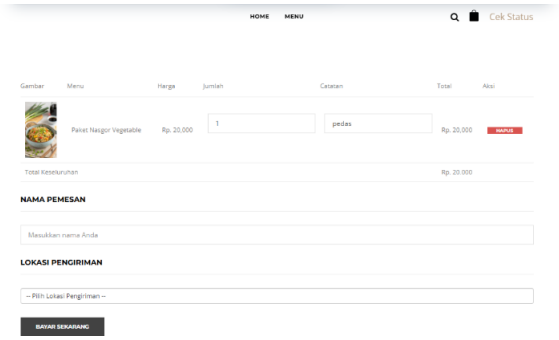


Fig. 1. Pengguna diluar area kampus

Jika pengguna berada di dalam area kampus, sistem akan melakukan validasi lokasi menggunakan algoritma Ray Casting dan menghasilkan status "valid". Dalam kondisi ini, jumlah perpotongan garis horizontal dari titik lokasi pengguna dengan sisi-sisi poligon kampus adalah ganjil, yang berarti pengguna berada dalam area layanan.

Setelah lokasi terverifikasi valid, sistem akan:



3.3. *Multipart figures*

Hasil implementasi sistem menunjukkan bahwa aplikasi pemesanan makanan dan minuman berbasis web pada Cafe Harber berhasil dibangun dengan fungsionalitas utama yang berjalan sesuai perancangan. Sistem ini dikembangkan menggunakan framework Laravel di sisi server dan JavaScript di sisi klien, dengan tambahan penggunaan API Geolocation dari browser untuk mendapatkan posisi pengguna.

Fitur validasi lokasi berbasis algoritma Ray Casting menjadi bagian inti dari sistem, yang berfungsi untuk membatasi pemesanan hanya dari pengguna yang berada dalam area kampus. Proses validasi berlangsung secara real-time saat pengguna menekan tombol “Tambah ke Keranjang”.

Berdasarkan titik koordinat pengguna dan daftar titik poligon area kampus yang telah ditentukan sebelumnya, sistem menghitung jumlah perpotongan garis untuk menentukan apakah pengguna berada di dalam atau di luar area layanan.

Implementasi Fitur Utama Sistem:

1. Menampilkan Detail Menu
   Fitur *Menampilkan Detail Menu* merupakan bagian utama dari antarmuka pengguna dalam aplikasi pemesanan makanan dan minuman Cafe Harber. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk melihat informasi lengkap dari setiap item menu sebelum melakukan pemesanan. Dapat dilihat pada fig 3

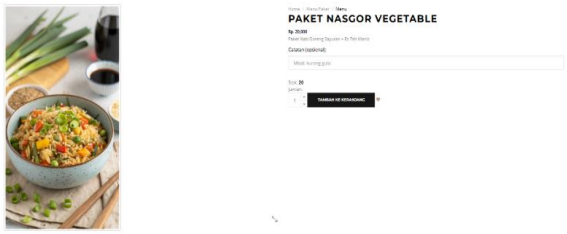


Fig 3 Detail Menu

2. Penyimpanan Data Pesanan: Jika valid, data pesanan disimpan ke dalam basis data dan ditampilkan di halaman keranjang.

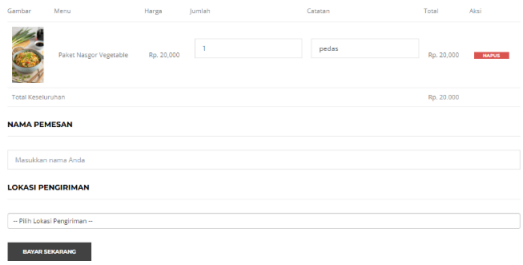


Fig 4 Keranjang

3. Halaman Notifikasi & Cart: Sistem menyediakan halaman notifikasi untuk umpan balik pengguna serta halaman cart yang berisi ringkasan pesanan.

   Gambar Fig 1 dan Fig 2 pada bagian Figures menunjukkan visualisasi titik-titik pengguna yang berhasil dan gagal melakukan pemesanan berdasarkan hasil evaluasi algoritma Ray Casting.

   Dengan implementasi ini, sistem tidak hanya mendukung proses pemesanan yang efisien, namun juga memastikan bahwa layanan benar-benar terbatas pada area kampus sesuai kebutuhan operasional Cafe

4. Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil mengimplementasikan algoritma Ray Casting pada sistem pemesanan makanan dan minuman berbasis website di Cafe Harber untuk memvalidasi lokasi pengguna secara real-time. Dengan memanfaatkan koordinat GPS dari perangkat pengguna melalui API Geolocation browser dan membandingkannya terhadap batas area kampus yang telah ditentukan dalam bentuk poligon, sistem dapat secara akurat menentukan apakah pengguna berada di dalam atau di luar zona layanan. Jika pengguna berada di dalam area kampus, sistem mengizinkan penambahan menu ke dalam keranjang; sebaliknya, jika di luar area, sistem akan menolak pesanan dan menampilkan notifikasi peringatan.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa algoritma Ray Casting efektif dalam membatasi layanan pemesanan hanya pada area yang ditentukan, sehingga meningkatkan keakuratan transaksi, mencegah pemesanan fiktif, dan mendukung efisiensi operasional Cafe Harber. Sistem ini juga memperkuat kontrol wilayah layanan dan dapat menjadi dasar pengembangan fitur berbasis lokasi yang lebih luas di masa depan.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pengelola *Cafe Harber* atas dukungan, kerja sama, dan bantuan selama proses pengembangan dan pengujian sistem pemesanan makanan dan minuman berbasis web. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing serta seluruh pihak yang telah memberikan arahan, motivasi, dan dukungan yang berharga sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

Daftar Pustaka

[1] F. R. Aulia, M. A. Yusuf, dan M. R. Khairi, "Implementasi Sistem Pemesanan Makanan Online pada Toko DJ Dimsum untuk Efisiensi Operasional UMKM," *J. Sistem Informasi dan Komputerisasi Akuntansi (JUSIKA)*, vol. 3, no. 1, pp. 23–31, 2024. [Online].

[2] Fatmawati, H. Hidayati, dan A. Fitria, "Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Makanan Berbasis Web pada Waroeng Mayasi Pontianak," *J. Teknol. Informasi Bina Insani*, vol. 5, no. 2, pp. 87–94, 2024. [Online].

[3] N. Primanda dan A. Fajri, "Digitalisasi Pemesanan pada Restoran Pawon Jinawi untuk Meningkatkan Efektivitas Layanan," *J. Informatika UNS*, vol. 7, no. 1, pp. 40–48, 2024. [Online].

[4] E. Oley, F. Langi, dan D. Mandey, "Rancang Bangun Sistem Informasi Pemesanan Makanan Online pada Restoran Taipan," *J. Teknik Informatika (JTI)*, vol. 6, no. 2, pp. 55–62, 2017. [Online].

[5] S. Fuzari, M. Rasyid, dan A. Zulfikar, "Sistem Pemesanan Makanan Berbasis Lokasi dengan QR Code pada Warung Kopi Sigli," *J. Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, vol. 2, no. 2, pp. 100–108, 2024. [Online].

[6] R. R. Ananda, M. Firmansyah, dan A. Dewantara, "Pengembangan Sistem Pemesanan Online pada Ichiban Sushi Samarinda Berbasis Web Responsive," *J. Manajemen Sistem dan Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 1, pp. 45–52, 2022. [Online].

[7] D. Risdiansyah dan L. Agustine, "Pengaruh Penerapan Sistem Informasi SIMAKAN terhadap Efisiensi Administrasi Pemesanan," *J. Teknologi Informasi*, vol. 8, no. 2, pp. 76–85, 2025. [Online].

[8] M. R. Ibrahim, R. Susanto, dan N. Nurchim, "Implementasi Sistem Pemesanan Makanan Menggunakan Metode Collaborative Filtering pada Food Court Berbasis Web," *J. Informatika Teknologi dan Sains (JINTEKS)*, vol. 6, no. 3, pp. 612–619, 2023. [Online].

[9] S. Fuzari, M. R. Hidayat, dan A. Rahmawati, "Integrasi E-Wallet dan Pembayaran Bank pada Aplikasi Pemesanan Makanan Berbasis Web," *J. Teknol. Informasi dan Sist. Informasi Bisnis*, vol. 4, no. 1, pp. 28–36, 2024. [Online].

[10] M. Miftakhurrokhmat, S. P. P. Prabowo, A. S. Addany, I. N. Muddin, dan F. S. Nugraha, "Pemesanan Makanan Secara Mandiri Pada Restoran Berbasis Web Dengan Implementasi Geolocation," *Infinite: Jurnal Informatika dan Teknologi Informasi*, vol. 1, no. 1, pp. 11–19, 2023. [Online].