

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Presensi siswa merupakan hal yang tidak pernah lepas dari kegiatan belajar mengajar siswa. Presensi adalah suatu proses pencatatan kehadiran siswa di sekolah. Pentingnya absensi siswa adalah untuk memantau kehadiran siswa dan melaporkannya kepada pihak sekolah maupun orang tua. Data kehadiran juga digunakan untuk mengisi nilai kehadiran dalam Raport yang berkontribusi pada penilaian keseluruhan siswa (Rohman Irsyadi et al., 2024).

Di SMP Negeri 6 Medan, siswa masih menggunakan sistem presensi manual yaitu mengambil data kehadiran murid satu persatu yang nantinya akan direkapitulasi dengan cara menghitung satu persatu, bulan perbulan oleh bagian guru wali kelas. Sistem ini merupakan sistem yang tidak efektif bagi siswa dan guru baik dari segi waktu, tenaga dari guru walikelas, dan kemungkinan kesalahan dalam perhitungan kehadiran siswa. Oleh karena itu dibutuhkan sistem presensi yang efektif dan akurat untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Presensi online bisa menjadi sistem presensi yang efektif jika diterapkan dengan baik. Presensi online dapat mengurangi beban kerja guru dalam pencatatan kehadiran, serta memastikan data yang akurat dan terhindar dari kesalahan perhitungan manual. Sistem ini juga meminimalkan kemungkinan terjadinya kecurangan dalam pencatatan kehadiran.

Untuk membuat presensi online menjadi akurat diperlukan adanya sebuah algoritma. Salah satu algoritma yang dapat diterapkan di presensi online yaitu algoritma Ray casting. Dengan menerapkan algoritma Ray Casting ke dalam presensi online, sistem dapat mendeteksi apakah lokasi siswa berada di dalam lokasi sekolah atau tidak melalui titik Gps yang ada di perangkat siswa. Jika titik terdeteksi berada didalam lingkungan sekolah maka absensi dapat dinyatakan sah

Dengan demikian sistem ini dapat memastikan keakuratan data kehadiran siswa. Aplikasi ini dapat membantu pihak sekolah dalam meningkatkan kemudahan pengelolaan presensi dan meminimalisir kecurangan dalam proses presensi.

Berdasarkan pemaparan diatas presensi online dengan penerapan algoritma Ray casting di dalamnya menjadi hal yang penting untuk diteliti. Oleh karena itu penulis mengangkat judul penelitian dengan judul “ **Penerapan algoritma ray casting pada aplikasi Presensi online siswa SMP Negeri 6 Medan** ”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka didapatkan rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana algoritma Ray casting diterapkan untuk mendeteksi lokasi siswa apakah berada di dalam lingkungan SMP Negeri 6 Medan dalam aplikasi presensi online?
2. Apa kendala yang mungkin dihadapi dalam penerapan algoritma Ray casting pada aplikasi presensi siswa di SMP Negeri 6 Medan?

### **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah dibuat untuk menjaga agar penelitian tetap fokus. Dengan adanya batasan, ruang lingkup penelitian menjadi lebih jelas. Oleh karena itu, penelitian ini dibatasi pada poin-poin berikut:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada penerapan algoritma Ray Casting dalam sistem Presensi online siswa di SMP Negeri 6 Medan dan terbatas pada pendeteksian lokasi siswa terhadap lokasi sekolah, tanpa memperhitungkan faktor eksternal lainnya seperti kondisi sinyal GPS, akurasi perangkat siswa, dan faktor cuaca.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari SMP Negeri 6 Medan, dan bukan data dari sekolah lain.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Untuk mencapai hasil yang sesuai dengan permasalahan yang dibahas, penelitian ini memiliki beberapa tujuan. Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui bagaimana penerapan algoritma Ray casting dapat digunakan untuk menghitung jarak antara lokasi siswa dan sekolah guna memvalidasi presensi siswa.
2. Untuk mengetahui kendala yang mungkin dihadapi dalam penerapan algoritma Ray casting pada aplikasi presensi siswa di SMP Negeri 6 Medan.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah ilmu pengetahuan di bidang teknologi informasi, khususnya dalam penerapan algoritma geolokasi untuk sistem absensi siswa.
2. Membantu pihak sekolah dalam memantau kehadiran siswa dengan akurat dan mengurangi ketergantungan pada absensi manual.
3. Memberikan rekomendasi mengenai penerapan sistem absensi berbasis lokasi yang dapat diterapkan di sekolah-sekolah lain yang memiliki masalah serupa.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Untuk mempermudah dalam penyusunan dan memahami skripsi maka penulis menyajikan sistematika penulisan sebagai berikut :

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan dijelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika penulisan.

### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini memuat tentang materi-mater pendukung dalam penyusunan skripsi, mulai dari teori-teori yang digunakan, konsep-konsep yang akan diterapkan dalam menyelesaikan permasalahan yang penulis teliti dalam penelitian ini.

**BAB III : METODE PENELITIAN**

Pada bab ini memuat mengenai metode yang penulis gunakan dalam menyelesaikan rumusan masalah, tahap-tahap mengenai teknik pengolahan data, perancangan aplikasi, dan pembuatan aplikasi.

**BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini memuat hasil-hasil yang didapat dari penelitian serta melakukan pembahasan atas hasil yang diperoleh. Kesulitan yang ditemukan saat perancangan dan pembuatan aplikasi.

**BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini memuat kesimpulan dan saran penulis atas penelitian yang dilakukan.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

### **2.1 Sistem**

Kata sistem berasal dari bahasa latin *systema* dan bahasa yunani *sustema*. Secara umum, sistem diartikan sebagai suatu kesatuan yang terdiri atas komponen atau elemen yang saling terhubung, yang berfungsi untuk memperlancar aliran informasi, materi, atau energi guna mencapai tujuan tertentu. Dengan kata lain, sistem merupakan sekumpulan elemen yang saling berhubungan dan memengaruhi dalam melaksanakan kegiatan bersama untuk mencapai tujuan tertentu. Sistem juga dapat diartikan sebagai suatu perangkat elemen yang tersusun secara teratur dan saling berkaitan, sehingga membentuk suatu keseluruhan. Selain itu, sistem dapat diartikan sebagai susunan pandangan, teori, atau hal lainnya (Madekhan, 2018).

Sistem adalah kombinasi dari pengguna, perangkat atau alat teknis, media, metode dan kontrol yang dirancang untuk mengelola jaringan komunikasi penting, menangani acara dan rutinitas tertentu, mendukung manajemen dan pengguna internal dan eksternal dan memberikan dasar untuk memungkinkan pengambilan keputusan yang telah dibuat dengan tepat (Adi Prayitno & M. Irham, 2023).

Sistem memiliki fungsi utama untuk mengintegrasikan elemen-elemen yang berbeda agar bekerja bersama secara efisien untuk mencapai tujuan tertentu. Dalam konteks teknologi atau organisasi, sistem berfungsi untuk mengatur alur kerja, menyederhanakan proses yang kompleks, serta memastikan.

setiap komponen saling berkoordinasi dengan baik. Sistem juga bertindak sebagai alat untuk mengelola informasi, memproses data, dan menyediakan output yang relevan bagi pengguna atau pemangku kepentingan. Selain itu, sistem berfungsi sebagai mekanisme kontrol untuk memastikan setiap bagian berjalan sesuai rencana dan standar yang ditetapkan. Dalam organisasi, sistem mendukung pengambilan keputusan yang berbasis data, meningkatkan produktivitas, serta meminimalkan kesalahan

## **2.2 Aplikasi**

Aplikasi merujuk pada program komputer yang dirancang untuk berjalan pada perangkat seluler seperti smartphone atau tablet. Aplikasi dapat memiliki berbagai fungsi, seperti permainan, media social, *e-commerce*, pendidikan, kesehatan, dan masih banyak lagi. Peningkatan popularitas aplikasi seluler telah membawa dampak besar bagi industry periklanan. Baik perusahaan yang menghasilkan bisnis melalui aplikasi atau iklan di perangkat seluler, aplikasi telah menjadi iklan seluler sebagai industry yang berharga dalam skala global. Di samping itu, aplikasi seluler juga penting karena keserbagunaanya yang bias membantu banyak kemudahan dalam kehidupan masyarakat (Muhammad Rizki & Latif Setiawan, 2024)

Aplikasi adalah program siap pakai yang dapat digunakan untuk menjalankan perintah-perintah dari pengguna aplikasi tersebut dengan tujuan mendapatkan hasil yang lebih akurat sesuai dengan tujuan pembuatan aplikasi. Aplikasi dapat dibedakan menjadi beberapa jenis yaitu :

1. Aplikasi Desktop: Program yang diinstal dan dijalankan di komputer pribadi, seperti Microsoft Office dan Adobe Photoshop.
2. Aplikasi Web: Aplikasi yang diakses melalui browser internet, seperti Google Docs dan Trello. Aplikasi ini tidak memerlukan instalasi di perangkat pengguna.
3. Aplikasi Mobile: Aplikasi yang dirancang untuk perangkat mobile, seperti smartphone dan tablet. Contohnya adalah WhatsApp dan Instagram.
4. Aplikasi Enterprise: Aplikasi yang digunakan oleh organisasi untuk mendukung proses bisnis, seperti sistem manajemen sumber daya perusahaan (ERP) dan sistem manajemen hubungan pelanggan (CRM).

### **2.3 Website**

Website adalah sekumpulan halaman yang berisi informasi berbentuk digital. Informasi tersebut bisa berupa text, gambar, audio, video, animasi, atau gabungan dari semuanya. Website pada umumnya bisa di dapat diakses selama memiliki koneksi internet (Nana, 2023).

Website adalah sebuah komponen yang terdiri dari teks, gambar, suara, animasi sehingga menjadi media informasi yang menarik dikunjungi orang lain (Malah et al., 2022).

Dari kedua pengertian website diatas, dapat disimpulkan bahwa website adalah sebuah halaman atau komponen-komponen berisi informasi-informasi yang dapat diakses melalui internet dan dapat dinikmati oleh seluruh dunia (secara global). Jadi, kumpulan-kumpulan dari beberapa perintah barisan

pengkodean yang dijalankan atau diterjemahkan melalui *browser* disebut website. Website dapat dibedakan menjadi 2 jenis berdasarkan fungsinya yaitu :

1. Website Statis : website Statis yaitu website yang kontennya tetap dan tidak berubah kecuali ada pembaruan manual. Contohnya adalah halaman informasi perusahaan.
2. Website Dinamis : website Dinamis yaitu website yang kontennya dapat berubah secara otomatis berdasarkan interaksi pengguna atau data dari database. Contohnya adalah platform *e-commerce* dan blog.

#### **2.4 Presensi**

Presensi adalah cara untuk mencatat kehadiran seseorang dalam sebuah kegiatan atau acara. Penggunaannya dapat dilakukan dengan berbagai cara, baik manual maupun otomatis. Presensi biasanya digunakan dalam situasi seperti di tempat kerja, sekolah, hingga acara lainnya dengan hadirin yang besar.

Presensi adalah suatu pendataan kehadiran, bagian dari pelaporan aktifitas suatu institusi, atau komponen institusi itu sendiri yang berisi data-data kehadiran yang disusun dan diatur sedemikian rupa sehingga mudah untuk dicari dan dipergunakan apabila sewaktu-waktu diperlukan oleh pihak yang berkepentingan (Maulidya et al., 2023).

Presensi adalah suatu kegiatan mengumpulkan data guna mengetahui jumlah kehadiran, jam masuk, maupun jam pulang karyawan di suatu instansi. Sistem absensi sangat dibutuhkan di perusahaan, instansi pemerintah maupun instansi swasta yaitu untuk mengontrol atau mengetahui kehadiran para karyawan yang bekerja pada bidang itu sendiri (Irmaliantie et al., 2024).

Ada dua jenis laporan presensi kehadiran yang biasa digunakan. Berikut ini adalah jenis-jenisnya :

1. Presensi Manual : sistem laporan ini merupakan sistem laporan yang sering digunakan oleh banyak instansi dan organisasi. Biasanya mereka menggunakan sistem laporan presensi manual menggunakan format *excel* maupun absensi *Google Form*. Setelah membuat laporan data presensi kehadiran dengan manual, laporan tersebut kemudian dicetak dan diberikan sebagai bukti laporan yang sah untuk mengevaluasi kinerja setiap anggota. Meskipun terlihat lebih sederhana tapi sistem laporan presensi manual ini memiliki beberapa kekurangan yang salah satunya adalah seringnya terjadi kesalahan data.
2. Presensi Otomatis : sistem laporan ini memang masih belum banyak digunakan. Padahal ada banyak keuntungan dari sistem laporan presensi otomatis. Salah satu contoh presensi otomatis adalah dengan menggunakan aplikasi khusus untuk presensi. Mungkin karena aplikasi presensi otomatis memang tidak populer maka banyak instansi atau organisasi yang masih belum percaya untuk menyerahkan laporan presensi secara otomatis. Namun, saat ini sudah ada aplikasi presensi otomatis yang memberikan berbagai fitur lengkap dan aman, mulai dari presensi karyawan yang dapat diakses melalui *smartphone*, data tersimpan di dalam sistem *cloud*, hingga terintegrasi dengan sistem *payroll*. Presensi otomatis bisa juga menjadi presensi *online*.

Adapun beberapa alasan mengapa presensi online siswa harus dilakukan menurut Santoso (2021) yaitu :

1. Efektifitas laporan, dengan menggunakan presensi online siswa, siswa dapat melakukan absen mandiri setiap masuk di pagi hari dan bahkan siswa bisa melakukan absen mandiri setiap pelajaran. Dengan sistem ini Guru tidak perlu lagi melakukan absensi setiap pelajaran dan artinya waktu yang digunakan bisa digunakan untuk kegiatan belajar-mengajar. Di lain pihak, bagian Tata Usaha akan sangat menghemat waktu, alih alih melakukan rekapitulasi absen ratusan kelas setiap hari, dengan absen online semua laporan otomatis dibuat oleh sistem.
2. Fleksibilitas artinya dapat disesuaikan dengan kebutuhan, contohnya dengan penggunaan absensi siswa online dapat dilakukan dengan membuat jaringan dengan batasan lokasi khusus agar para siswa hanya bisa melakukan absen di area tertentu. Jika aturan sekolah berupah syarat ketentuan juga bisa dirubah mengikuti aturan sekolah dengan mudah seperti hari libur, perubahan jam masuk sekolah pada hari tertentu.
3. Pemantauan Realtime, ini adalah kelebihan yang manfaatnya secara langsung terasa ketika menggunakan absensi online. Semua lapisan yang bertanggung jawab dan memerlukan data tentang absensi online dapat melihat disaat itu juga, tidak hanya guru, orang tua juga dapat melakukan akses terhadap absensi online sang anak.

## 2.5 Database

Basis data (*database*) adalah kumpulan data yang terstruktur secara sistematis dan tersimpan di suatu tempat agar dapat diakses, dimanipulasi, dan dikelola dengan mudah. Basis data digunakan untuk menyimpan informasi yang terkait satu sama lain dan dapat diakses oleh sistem atau aplikasi perangkat lunak (Kalsum Siregar et al., 2024)

Adapun jenis-jenis database yaitu :

1. Relasional: struktur data yang paling umum, menggunakan tabel dengan baris dan kolom, dan hubungan antara tabel ditentukan melalui kunci. Contoh: MySQL, PostgreSQL, Oracle.
2. NoSQL: database yang tidak mengikuti model relasional, menawarkan fleksibilitas yang lebih besar dalam struktur data. Contoh: MongoDB, Cassandra.
3. Hierarkis: mengorganisir data dalam struktur pohon, dengan setiap data memiliki satu induk dan banyak anak.
4. Jaringan (*Network*): lebih fleksibel dari hierarkis, memungkinkan satu data memiliki banyak induk dan banyak anak.
5. Object-Oriented: mengorganisir data sebagai objek, mirip dengan model pemrograman object-oriented.

Database-database relasional adalah manajemen sistem basis data (DBMS) yang menyimpan data dalam bentuk tabel yang saling berhubungan. Pada database relasional untuk memudahkan dalam mengakses data, data disusun dalam suatu struktur logis yang menjelaskan bahwa:

1. Kumpulan tabel menyusun basis data.
2. Tabel tersusun atas sejumlah record. Record adalah satu baris dalam tabel yang berisi kumpulan data yang saling terkait dari berbagai field.
3. Sebuah record mengandung sejumlah field. Field adalah elemen terkecil dalam sebuah tabel yang menyimpan data spesifik.
4. Sebuah field disimpan dalam bentuk kumpulan bit.

Berikut contoh database : **Universitas** yang berisi (tabel1, tabel2, tabel3), dengan isi dari tabel 1 yaitu sebagai berikut

Field

noMahasiswa	namaMahasiswa	Tanggal_lahir	jenisKelamin
0001	Ridwan Gani	20/03/1995	Laki-laki
0002	Rahmat	10/08/1994	Laki-laki
0003	Rafika Damayanti	01/12/1996	Perempuan

Record

Gambar 2.1 contoh tabel database

Database relasional menggunakan bahasa SQL (*Structured Query Language*) untuk mengelola data, termasuk membuat, membaca, memperbarui, dan menghapus data. Adapun Komponen Utama SQL yaitu :

1. DDL (*Data Definition Language*): digunakan untuk mendefinisikan struktur database, seperti membuat, mengubah, atau menghapus tabel dan objek lainnya dalam database. Contoh perintah DDL: CREATE, ALTER, DROP.
2. DML (*Data Manipulation Language*): digunakan untuk memanipulasi data dalam tabel, seperti memasukkan, memperbarui, atau menghapus data. Contoh perintah DML: SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE.

3. DCL (*Data Control Language*): digunakan untuk mengontrol akses ke data dalam database, seperti memberikan atau mencabut hak akses pengguna. Contoh perintah DCL: GRANT, REVOKE.
4. TCL (*Transaction Control Language*): digunakan untuk mengelola transaksi dalam database, seperti memulai, mengakhiri, atau membatalkan transaksi. Contoh perintah TCL: COMMIT, ROLLBACK.

Beberapa contoh database relasional antara lain Mysql, Postgresql, Oracle database, Microsoft Sql Server, dan Sqlite. Mysql sendiri merupakan database yang paling populer karena beberapa alasan, termasuk sifatnya yang open-source, mudah digunakan, dan memiliki komunitas yang besar. Mysql juga dikenal karena kinerjanya yang baik, terutama untuk aplikasi web. Selain itu, Mysql mendukung berbagai bahasa pemrograman dan platform, membuatnya fleksibel untuk berbagai jenis proyek. Itulah beberapa alasan mengapa Mysql cocok untuk menjadi pilihan.

## **2.6 PHP (*Hyper Text Preprocessor*)**

PHP adalah singkatan dari *Hypertext Preprocessor* adalah bahasa skrip sisi server yang digunakan untuk membuat website dinamis dan interaktif. Bahasa ini dieksekusi di server, kemudian hasilnya dikirimkan ke browser dalam bentuk HTML. PHP sering digunakan bersama HTML untuk menambahkan fitur dinamis pada halaman web tanpa memerlukan data eksternal (Diani, 2023).

PHP (*Hyper Text Preprocessor*) adalah bahasa (*scripting language*) yang dirancang secara khusus untuk penggunaan pada web. Pada awal

pengembangannya oleh Rasmus Lerdorf, dia menyebutnya *sebagai tools Personal Home Page* (Randika, 2022).

Dalam penulisan PHP yang benar diawali dengan “<?php” dan diakhiri dengan “?>”. Dan di dalam File PHP juga dapat berisi tag seperti HTML dan skrip sisi klien seperti JavaScript. Untuk menjalankan file PHP, tidak cukup hanya menyimpannya dan membukanya langsung di browser seperti HTML. PHP harus dijalankan melalui server lokal, seperti XAMPP, yang menyediakan server Apache dan database Mysql. Setelah XAMPP diinstal dan dijalankan, file PHP disimpan di dalam folder htdocs (lokasinya biasanya di C:\xampp\htdocs). Misalnya, kamu menyimpan file bernama halo.php di sana, maka untuk membuka dan melihat hasilnya, kamu harus membuka browser dan mengetik alamat: <http://localhost/halo.php>. Contoh sederhana file PHP adalah menampilkan teks ke layar dengan perintah echo. Misalnya:

```
<?php
    echo "Halo, ini dari PHP!";
?>
```

Jika file tersebut dijalankan melalui localhost (contohnya : localhost/php/halo.php) , maka browser akan menampilkan tulisan:

```
Halo, ini dari PHP!.
```

Dengan PHP, kamu bisa membuat aplikasi web seperti sistem absensi, login pengguna, upload file, dan interaksi lainnya yang memerlukan proses di server. Jadi, PHP sangat penting jika kamu ingin membuat website yang bisa menerima masukan dan memproses data secara interaktif.

## 2.7 GPS (*Global Positioning System*)

Global Positioning System (GPS) adalah sistem penunjuk arah yang menggunakan satelit untuk menemukan titik koordinat anda. GPS menyediakan lokasi objek yang memiliki keakuratan yang tepat dan cepat di Bumi (koordinat tiga dimensi  $x, y, z$ ) dan menyajikan informasi tentang waktu dan kecepatan pergerakan terus menerus di seluruh dunia (Malah et al., 2022).

Sistem koordinat global yang biasa digunakan dalam sistem GPS disebut sebagai koordinat Geografi. Koordinat ini diukur dalam lintang dan bujur dalam besaran derajat desimal, derajat menit desimal, atau derajat menit detik. Koordinat geografis sangat penting karena memungkinkan kita menentukan lokasi pasti di permukaan bumi (Nediansyah & Sucipto, 2021). Koordinat adalah suatu titik yang didapatkan dari hasil perpotongan garis lintang (*latitude*) dengan garis bujur (*longitude*). Adapun pengertian dari garis lintang dan garis bujur adalah sebagai berikut :

1. *Latitude* atau Garis Lintang adalah garis yang menentukan jarak di sebelah utara atau selatan Khatulistiwa. Latitude atau garis lintang diukur mulai dari 0 derajat dari Khatulistiwa dan berakhir pada 90 derajat di kutub (selatan dan utara). Dengan kata lain, Garis Lintang atau Latitude adalah suatu cara numerikal yang mengukur seberapa jauh utara atau selatan dari garis Khatulistiwa. Garis Khatulistiwa adalah titik awal untuk mengukur Garis Lintang. Oleh karena itu, Garis Khatulistiwa biasanya ditandai sebagai 0 derajat.

2. *Longitude* atau Garis Bujur adalah garis yang membentang dari utara ke selatan. Garis Bujur atau Longitude ini biasanya juga disebut dengan garis Meridian. Garis Bujur dapat juga dikatakan sebagai cara numerikal yang mengukur atau menunjukkan seberapa jauh lokasi timur atau barat dari garis vertikal universal yaitu garis Meridian Utama (*Prime Meridian*). Seperti yang disepakati oleh dunia Internasional, garis Meridian Utama berada tepat di atas British Royal Observatory di Greenwich Inggris, dari Kutub Utara ke Kutub Selatan. Sebagai titik awal vertikal untuk garis bujur, Meridian Utama diberi nomor garis bujur 0 derajat.

Untuk mengambil data yang dikumpulkan oleh GPS, diperlukan perangkat yang mampu membaca data tersebut. Karena perangkat ini dapat memberikan lokasi atau koordinat tempat GPS digunakan, maka perangkat ini biasa disebut sebagai penerima. Maps merupakan aplikasi perangkat lunak yang menampilkan peta dan berbagai fitur navigasi, *maps* membutuhkan koneksi internet untuk mendapatkan data peta terkini dan fitur seperti rute dan informasi lalu lintas dan *maps* menggunakan informasi dari GPS untuk menentukan lokasi pengguna dan memberikan petunjuk arah.

Ada banyak aplikasi maps yang tersedia, beberapa yang populer meliputi *Google Maps*, *Google Earth*, *Waze*, *Here WeGo*, *Bing Maps*, *Yandex Maps*, *Maps.Me*, dan aplikasi navigasi lain seperti *Sygie GPS* dan *BackCountry Nav Topo Maps GPS*. Aplikasi peta yang paling populer di dunia adalah *Google Maps*. Aplikasi ini dikenal karena akurasi dan fitur-fiturnya yang lengkap, seperti petunjuk arah, informasi lalu lintas, dan banyak lagi.

## 2.8 Poligon

Poligon adalah bangun datar dua dimensi yang dibatasi oleh garis lurus yang saling terhubung dan membentuk suatu bidang tertutup. Poligon adalah bangun datar dua dimensi tertutup yang dibatasi oleh segmen-segmen garis lurus yang disebut sisi, dan *segmen-segmen* tersebut hanya bertemu pada titik ujungnya yang disebut titik sudut. Kata "poligon" berasal dari bahasa Yunani "*polus*" (banyak) dan "*gonia*" (sudut), yang berarti "banyak sudut".

Adapun karakteristik utama Poligon adalah sebagai berikut :

1. Dua Dimensi (Datar): Poligon adalah bidang datar dan tidak memiliki volume.
2. Tertutup: Garis-garis penutupnya membentuk rantai yang terhubung sepenuhnya, tidak ada celah atau ujung yang terbuka.
3. Sisi Lurus: Poligon hanya terdiri dari segmen garis lurus, bukan garis melengkung.
4. Titik Sudut: Setiap sisi bertemu dengan sisi lain di titik ujungnya, yang merupakan titik sudut.
5. Minimum Tiga Sisi: Sebuah poligon harus memiliki setidaknya tiga sisi dan tiga sudut.

Adapun Contoh-contoh bentuk Poligon adalah sebagai berikut :

1. Segitiga: Poligon dengan tiga sisi.
2. Persegi: Poligon dengan empat sisi.
3. Segi Lima: Poligon dengan lima sisi.

## 2.9 Algoritma Ray casting

Ray Casting adalah metode yang digunakan untuk menentukan apakah sebuah titik berada di dalam atau di luar suatu area tertutup, seperti poligon (Muhammad Rizki & Latif Setiawan, 2024).

Konsep dasarnya sangat sederhana: dari titik yang ingin diuji, ditarik sebuah garis lurus ke arah horizontal kanan (membentuk sinar). Kemudian, dilakukan pemeriksaan terhadap semua sisi (garis) dari poligon, apakah sinar tersebut memotong (*intersect*) sisi tersebut atau tidak. Jika jumlah potongan atau perpotongan sinar dengan sisi-sisi poligon adalah ganjil, maka titik tersebut dianggap berada di dalam poligon. Sebaliknya, jika jumlah potongan genap atau nol, maka titik tersebut dianggap berada di luar poligon. Untuk menghitung perpotongan ini, digunakan rumus *intersect*, yaitu:

$$x_{\text{intersect}} = \frac{(x_j - x_i)(y - y_i)}{(y_j - y_i)} + x_i \quad (2.1)$$

Keterangan :

x : longitude titik uji

y : latitude titik uji

$x_i$  : longitude titik poligon I

$y_i$  : latitude titik poligon ke I

$x_j$  : longitude titik poligon II

$y_j$  : latitude titik poligon II

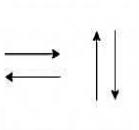









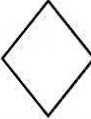

Dalam algoritma Ray Casting, konsep *crosses* dan *intersect* adalah dua langkah logis yang saling terkait tetapi memiliki fungsi yang berbeda. *Crosses* digunakan untuk mengecek apakah sisi suatu poligon melewati garis horizontal yang ditarik dari titik uji  $(x, y)$ . Secara matematis, ini dilakukan dengan memeriksa apakah koordinat  $y$  dari titik ujung sisi poligon berada pada dua sisi berbeda terhadap titik  $y$  yang diuji, yaitu dengan kondisi  $(y_i > y) \neq (y_j > y)$ . Jika kondisi ini terpenuhi, maka sisi poligon dianggap "melintasi" garis horizontal dari titik tersebut. Namun, belum tentu memotongnya ke kanan.

Setelah *crosses* bernilai true, langkah berikutnya adalah menghitung apakah sisi tersebut benar-benar memotong sinar horizontal ke kanan dari titik  $(x, y)$ , yang disebut sebagai *intersect*. Perhitungan ini dilakukan dengan menentukan posisi titik potong  $x$  antara sisi poligon dan garis horizontal dari titik uji menggunakan interpolasi linear. Jika titik uji memiliki nilai  $x$  yang lebih kecil dari titik potong tersebut, maka dianggap telah terjadi *intersect*.

Dalam implementasi, *crosses* selalu dicek terlebih dahulu untuk efisiensi karena jika tidak memenuhi, maka tidak perlu menghitung *intersect* lebih lanjut. Hanya sisi yang memenuhi syarat *crosses* yang diuji lebih lanjut untuk *intersect*. Oleh karena itu, dalam gambar perhitungan Ray Casting, langkah menghitung *crosses* selalu dilakukan sebelum memutuskan apakah terjadi *intersect*. Setelah semua *intersect* dihitung, jumlah totalnya dipakai untuk menentukan posisi titik: jika jumlahnya ganjil, maka titik berada di dalam poligon, jika genap maka di luar poligon.

## 2.10 Flowchart

*Flowchart* atau bagan alur adalah diagram yang menampilkan langkah-langkah dan keputusan untuk melakukan sebuah proses dari suatu program. Setiap langkah digambarkan dalam bentuk diagram dan dihubungkan dengan garis atau arah panah. *Flowchart* berperan penting dalam memutuskan sebuah langkah atau fungsionalitas dari sebuah proyek pembuatan program yang melibatkan banyak orang sekaligus. Selain itu dengan menggunakan bagan alur proses dari sebuah program akan lebih jelas, ringkas, dan mengurangi kemungkinan untuk salah penafsiran. Penggunaan *flowchart* dalam dunia pemrograman juga merupakan cara yang bagus untuk menghubungkan antara kebutuhan teknis dan non-teknis.

	<p><b>Flow</b></p> <p>Simbol yang digunakan untuk menggabungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain. Simbol ini disebut juga dengan Connecting Line.</p>		<p><b>Input/output</b></p> <p>Simbol yang menyatakan proses input atau output tanpa tergantung peralatan.</p>
	<p><b>On-Page Reference</b></p> <p>Simbol untuk keluar - masuk atau penyambungan proses dalam lembar kerja yang sama.</p>		<p><b>Manual Operation</b></p> <p>Simbol yang menyatakan suatu proses yang tidak dilakukan oleh komputer.</p>
	<p><b>Off-Page Reference</b></p> <p>Simbol untuk keluar - masuk atau penyambungan proses dalam lembar kerja yang berbeda.</p>		<p><b>Document</b></p> <p>Simbol yang menyatakan bahwa input berasal dari dokumen dalam bentuk fisik, atau output yang perlu dicetak.</p>
	<p><b>Terminator</b></p> <p>Simbol yang menyatakan awal atau akhir suatu program.</p>		<p><b>Predefine Proses</b></p> <p>Simbol untuk pelaksanaan suatu bagian (sub-program) atau prosedur.</p>
	<p><b>Process</b></p> <p>Simbol yang menyatakan suatu proses yang dilakukan komputer.</p>		<p><b>Display</b></p> <p>Simbol yang menyatakan peralatan output yang digunakan.</p>
	<p><b>Decision</b></p> <p>Simbol yang menunjukan kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban, yaitu ya dan tidak.</p>		<p><b>Preparation</b></p> <p>Simbol yang menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberikan nilai awal.</p>

Gambar 2.4 Flowchart

## 2.11 UML (*Unified Modelling Language*)

*Unified Modeling Language* (UML) adalah sebuah bahasa pemodelan perangkat lunak yang telah distandardisasi sebagai media penulisan cetak biru (*blueprints*) perangkat lunak (*Pressman*). UML bisa saja digunakan untuk visualisasi, spesifikasi, konstruksi dan dokumentasi beberapa bagian-bagian dari sistem yang ada dalam perangkat lunak (Ramdany, 2024).

UML (*Unified Modelling Language*) adalah suatu metode dalam pemodelan secara visual yang digunakan sebagai sarana perancangan sistem berorientasi objek. UML juga dapat didefinisikan sebagai suatu bahasa standar visualisasi, perancangan, dan pendokumentasian sistem, atau dikenal juga sebagai bahasa standar penulisan *blueprint* sebuah *software*. Contoh Diagram UML yang Sering digunakan adalah :

1. *Use Case Diagram* adalah satu jenis dari diagram UML (*Unified Modelling Language*) yang menggambarkan hubungan interaksi antara sistem dan aktor. *Use Case* dapat mendeskripsikan tipe interaksi antara si pengguna sistem dengan sistemnya. *Use Case* merupakan sesuatu yang mudah dipelajari. Langkah awal untuk melakukan pemodelan perlu adanya suatu diagram yang mampu menjabarkan aksi aktor dengan aksi dalam sistem itu sendiri, seperti yang terdapat pada *Use Case*.
2. *Activity diagram* atau dalam bahasa Indonesia berarti diagram aktivitas, merupakan sebuah diagram yang dapat memodelkan berbagai proses yang terjadi pada sistem. Seperti layaknya runtutan proses berjalannya suatu

sistem dan digambarkan secara vertikal. *Activity diagram* adalah salah satu contoh diagram dari UML dalam pengembangan dari *Use Case*.

3. *Sequence diagram* merupakan diagram yang menjelaskan interaksi objek berdasarkan urutan waktu. *Sequence* dapat menggambarkan urutan atau tahapan yang harus dilakukan untuk dapat menghasilkan sesuatu, seperti yang tertera pada *Use Case diagram*.
4. *Class diagram* atau diagram kelas merupakan suatu diagram yang digunakan untuk menampilkan kelas-kelas berupa pake-paket untuk memenuhi salah satu kebutuhan paket yang akan digunakan nantinya.

### **2.12 Black box testing**

*Black box testing* atau dapat disebut juga *Behavioral Testing* adalah salah satu metode pengujian yang dilakukan untuk mengamati hasil *input* dan *output* dari perangkat lunak tanpa mengetahui struktur kode dari perangkat lunak. Pengujian ini dilakukan di akhir pembuatan perangkat lunak untuk mengetahui apakah perangkat lunak dapat berfungsi dengan baik.

Untuk melakukan pengujian, penguji tidak harus memiliki kemampuan menulis kode program. Pengujian ini dapat dilakukan oleh siapa saja. Ada beberapa teknik yang biasanya digunakan untuk menguji perangkat lunak.

Langkah-langkah melakukan *Blackbox Testing* :

1. Pahami sistem: baca dan pahami *software* yang akan diuji. Tentukan apa yang diharapkan dari fungsi-fungsi yang ada.
2. Buat *test case*: tentukan Input dan Output: Berdasarkan spesifikasi, buatlah kasus uji (*test case*) yang mencakup input yang akan diberikan ke sistem

dan output yang diharapkan dari sistem tersebut. Identifikasi Bug yang Akan Ditemukan: Buat *test case* yang dirancang untuk menguji berbagai fungsi, antarmuka, dan alur kerja sesuai kebutuhan pengguna. Pilih Input yang Tepat: Lakukan seleksi terhadap input yang akan diberikan, seperti menggunakan teknik *Equivalence Partitioning* (membagi input menjadi kelompok valid dan tidak valid) atau *Boundary Value Analysis* (menguji pada nilai batas bawah dan atas).

3. Jalankan *test case*: lakukan proses pengujian pada software dengan memasukkan input yang telah ditentukan.
4. Evaluasi hasil pengujian: bandingkan output yang dihasilkan sistem dengan output yang diharapkan dari *test case*.
5. Laporkan hasil: catat dan laporkan setiap *bug* atau kesalahan (*error*) yang ditemukan berdasarkan antarmuka aplikasi dan kesesuaian fungsionalitas dengan kebutuhan pengguna.

### 2.13 Penelitian Terdahulu

1. Penelitian Emir Mauludi Husni , Muhammad Riksa Andanawari dan Robertus pada tahun 2017 dengan judul penelitian “ALGORITMA PERINGATAN DINI PENCURIAN IKAN PADA DATA AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM BERBASIS TERESTRIAL DAN SATELIT (*ILLEGAL FISHING WARNING ALGORITHM FOR TERESTRIAL AND SATELLITE-BASED AUTOMATIC IDENTIFICATION SYSTEM (AIS) DATA*)”

Kesimpulan : Algoritma Ray casting digunakan untuk menentukan apakah suatu kapal yang menangkap ikan berada di wilayah perairan territorial

Republik Indonesia atau tidak, apabila ada kapal yang terdeteksi di wilayah perairan Indonesia program akan mengeluarkan peringatan bahwa kapal tidak lapor setelah menangkap ikan di perairan Indonesia.

2. Penelitian Nurul Fatimah, Yus Sholva dan Hafiz Muhandi pada tahun 2023 dengan judul penelitian “APLIKASI JEJAK DIGITAL PENGUNJUNG TEMPAT WISATA BERBASIS *LOCATION BASED SERVICES* (LBS)”

Kesimpulan : Algoritma Ray casting digunakan untuk mendeteksi titik (x,y) berada di wilayah poligon atau tidak dengan wilayah poligon disini yaitu tempat tempat wisata.

3. Penelitian Fauzan Al Irsyadi, Haryoko, Bernadhed dan Muhammad Fairul Firza pada tahun 2024 dengan judul penelitian “IMPLEMENTASI ALGORITMA RAYCASTING PADA GAME PSIKOLOGI HOROR”

Kesimpulan : Algoritma Ray casting bekerja dengan cara memproyeksikan sinar dari mata ke objek di dunia tiga dimensi. Sinar kemudian dilacak untuk menentukan titik potongnya dengan objek. Titik potong ini kemudian digunakan untuk menentukan warna dan tekstur objek yang akan ditampilkan .

## 2.14 Profil SMP Negeri 6 Medan



Gambar 2.5 SMPN 6 Medan

UPT SMP Negeri 6 Medan merupakan salah satu sekolah jenjang SMP berstatus Negeri yang berada di wilayah Kec. Medan Kota, Kota Medan, Sumatera Utara. UPT Smp Negeri 6 Medan didirikan pada tanggal 1 Agustus 1959 yang berada dalam naungan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Sekolah ini telah terakreditasi A dengan Nomor SK Akreditasi 694/BAP-SM/LL/XI/2017 pada tanggal 18 November 2017. Alamat UPT SMP Negeri 6 Medan terletak di Medan, Teladan Timur, Kec. Medan Kota, Kota Medan, Sumatera Utara. Sumber :<https://sekolah.data.kemendikbud.go.id/profil>

Adapun detail sekolahnya adalah sebagai berikut :

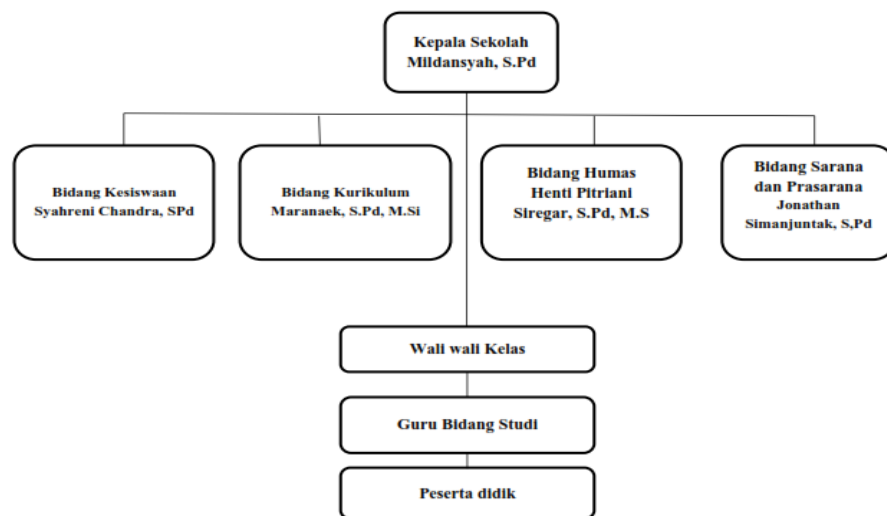
Tabel 2.1 Tabel sekolah

Detail SMP Negeri 6 Medan	
Kepala sekolah	Mildansyah
Operator	Dwi Apriadita
Jumlah Siswa	Jumlah seluruh siswa SMP Negeri 6 Medan Tahun ajaran 2025/2026 adalah 1047 orang dengan jumlah siswa laki laki 490 orang dan siswa perempuan 557 orang.
Rombongan Belajar	Rombongan belajar siswa di SMP Negeri 6 Medan berjumlah 33 rombongan.  Keterangan :  1. Kelas 7 = 11 rombongan yaitu dari kelas VII-A sampai dengan kelas VII-K

	<p>2. Kelas 8 = 11 rombongan yaitu dari kelas VIII-A sampai dengan kelas VIII-K</p> <p>3. Kelas 9 = 11 rombongan yaitu dari kelas IX-A sampai dengan kelas IX-K</p>
Sarana dan Prasarana	<p>SMP Negeri 6 Medan memiliki total 35 ruangan dengan keterangan :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 33 ruangan kelas untuk belajar</li> <li>2. 1 ruangan untuk Laboratorium IPA</li> <li>3. 1 ruangan untuk Perpustakaan</li> </ol>
Titik Poligon	<p>Adapun titik poligon SMP Negeri 6 Medan adalah :</p> <p>lat: 3.5656434, lng: 98.7013443</p> <p>lat: 3.5652954, lng: 98.7013293</p> <p>lat: 3.5652819, lng: 98.7021430</p> <p>lat: 3.5655941, lng: 98.7022452</p>
Siswa yang memiliki Smartphone Tahun ajaran 2025/2026	<p>Adapun jumlah siswa yang memiliki Smartphone yaitu 974 (93%) siswa dari total siswa 1047 orang dengan rinciannya :</p> <p>Kelas 7 :</p> <p>Yang memiliki Smartphone : 297 siswa</p> <p>Yang tidak memiliki Smartphone : 52 siswa</p> <p>Kelas 8 :</p>

	<p>Yang memiliki Smartphone : 336 siswa</p> <p>Yang tidak memiliki Smartphone : 13 siswa</p> <p>Kelas 9 :</p> <p>Yang memiliki Smartphone : 341 siswa</p> <p>Yang tidak memiliki Smartphone : 8 siswa</p>
--	---

### STRUKTUR ORGANISASI SMP NEGERI 6 MEDAN



Gambar 2.6 Struktur Organisasi SMP Negeri 6 Medan