

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Sekolah Erenos**

##### **2.1.1 Sejarah Singkat**

Sejarah awal Sekolah Erenos yang diambil dari *Website* sekolah dimulai dari sebuah kursus bernama ERENOS STUDIES CENTER yang berlokasi di Jalan Batam, Blok H2 No.20, Nusa Loka, BSD. Untuk memenuhi kebutuhan pendidikan anak usia dini, pada tahun 2002 dibukalah Kelompok Bermain (KB) Erenos, sementara kursus tersebut tetap berjalan. Kemudian, pada tahun 2006, didirikan Sekolah Dasar (SD) Erenos dan Sekolah Menengah Pertama (SMP) Erenos yang terletak di Ruko Golden Madrid. Pada tanggal 24 Agustus 2009, sekolah ini pindah ke gedung baru yang permanen yang berada di Jl. Palapa Kelurahan Serua, Kec. Ciputat, Tangerang Selatan. Lalu, Pada tahun 2016, Sekolah Menengah Atas (SMA) Erenos didirikan.

##### **2.1.2 Visi**

Berdasarkan *website*, Sekolah Erenos memiliki visi membangun manusia seutuhnya dengan fokus pada Kristus sehingga menghasilkan lulusan yang beriman, berilmu dan memiliki karakter Kristiani serta mendatangkan damai sejahtera bagi diri sendiri dan sesama manusia.

##### **2.1.3 Misi**

Berikut merupakan misi dari Sekolah Erenos yang bersumber dari *website*.

1. Menumbuh kembangkan sikap dan perilaku religius sesuai ajaran iman Kristen.
2. Menumbuh kembangkan budaya ingin tahu, gemar belajar, menganalisis, kerja keras, melakukan percobaan, kreatif, berdikari, bekerjasama, saling menghargai, disiplin dan jujur.

## 2.2 Algoritma Vincenty

Rumus Vincenty adalah proses berulang yang konvergen ke jawaban yang benar setelah beberapa iterasi [16]. Pada tahun 1975, Thaddeus Vincenty, mempresentasikan dua metode iteratif untuk menyelesaikan masalah *direct* dan *inverse* dari geodesi untuk jarak pada model ellipsoid Bumi. Metode tersebut mengasumsikan bahwa model bumi berbentuk ellipsoid dengan kutub yang agak pipih, sehingga lebih akurat dari metode yang mengasumsikan bumi berbentuk bola. Solusi *direct* menghitung lokasi titik jarak dan *azimuth* tertentu dari titik lain. Solusi *inverse* menghitung jarak geografis dan *azimuth* antara dua titik tertentu [15].

### 2.2.1 Notasi

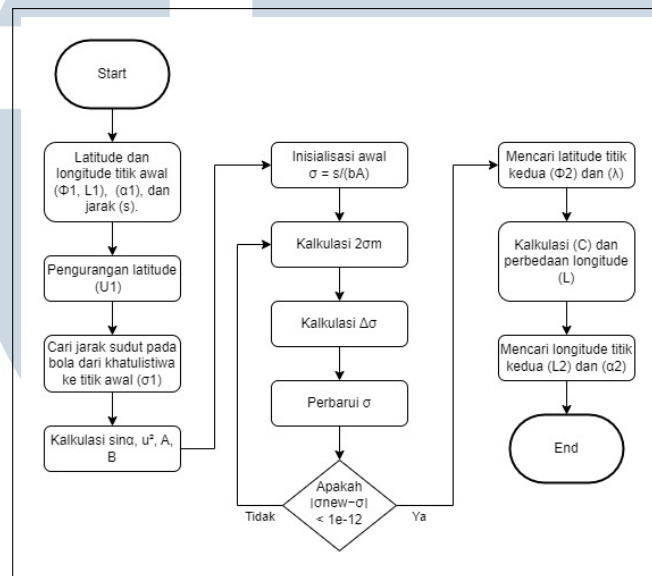
Tabel 2.1 menjelaskan notasi - notasi yang akan digunakan pada algoritma Vincenty.

Tabel 2.1. Notasi algoritma vincenty

Notasi	Deskripsi
$a$	panjang sumbu semi-mayor ellipsoid (radius di ekuator)
$f$	meratakan elipsoid
$b$	panjang sumbu semi-minor ellipsoid (radius pada kutub)
$\phi_1, \phi_2$	garis lintang (latitude) geodetic.
$L_1, L_2$	garis bujur (longitude).
$L = L_2 - L_1$	perbedaan bujur dari dua titik.
$s$	panjang geodesi di sepanjang permukaan ellipsoid (dalam satuan yang sama dengan $a$ & $b$ ).
$\alpha_1, \alpha_2$	<i>azimuth</i> dari geodesi.
$\alpha$	<i>azimuth</i> geodesi di khatulistiwa.
$U$	pengurangan garis lintang, didefinisikan dari $\tan U = (1 - f) \cdot \tan \phi$
$\lambda$	perbedaan garis bujur pada bola bantu.
$\sigma$	jarak sudut antar titik P1 dan P2 pada bola.
$\sigma_1$	jarak sudut pada bola dari khatulistiwa ke titik P1.
$\sigma_m$	jarak sudut pada bola dari khatulistiwa ke titik tengah garis.
$u^2$	$\cos^2 \alpha \cdot \frac{(a^2 - b^2)}{b^2}$

## 2.2.2 Solusi Direct

Solusi Vincenty Direct digunakan untuk menghitung koordinat titik tujuan (latitude dan longitude) ketika jarak dan *azimuth* dari titik awal diketahui. Gambar 2.1 merupakan langkah - langkah perhitungan Vincenty Direct dan mempermudah pemahaman perhitungan secara visual.



Gambar 2.1. Flowchart vincenty direct solution

Jika diberikan titik awal ( $\phi_1, L_1$ ) dan *azimuth* awal  $\alpha_1$ , dan jarak  $s$ , solusi *direct* mencari titik akhir ( $\phi_2, L_2$ ) dan *azimuth*  $\alpha_2$ . Berikut tahapan persamaan solusi *direct* berdasarkan Gambar 2.1:

$$U_1 = \arctan((1 - f) \cdot \tan\phi_1) \quad (2.1)$$

$$\tan\sigma_1 = \tan U_1 / \cos\alpha_1 \quad (2.2)$$

$$\sin\alpha = \cos U_1 \cdot \sin\alpha_1 \quad (2.3)$$

$$u^2 = \cos^2\alpha \cdot \frac{(a^2 - b^2)}{b^2} \quad (2.4)$$

$$A = 1 + \frac{u^2}{16384} \cdot \{4096 + u^2[-768 + u^2(320 - 175u^2)]\} \quad (2.5)$$

$$B = \frac{u^2}{1024} \cdot \{256 + u^2[-128 + u^2(74 - 47u^2)]\} \quad (2.6)$$

Iterasi (7), (8), dan (9) hingga perubahan  $\sigma$  dapat diabaikan (misalnya

$10^{-12} \text{ radians} \approx 0.006 \text{ mm}$ )

$$2\sigma m = 2\sigma_1 + \sigma \quad (2.7)$$

$$\Delta\sigma = B \cdot \sin\sigma \cdot \left\{ \cos 2\sigma m + \frac{1}{4} B \cdot [\cos\sigma(-1 + 2\cos^2 \cdot 2\sigma m) - \frac{1}{6} B \cdot 2\sigma m \cdot (-3 + 4\sin^2\sigma)(-3 + 4\cos^2 \cdot 2\sigma m)] \right\} \quad (2.8)$$

$$\sigma = \frac{s}{bA} + \Delta\sigma \quad (2.9)$$

$$\tan\phi_2 = \frac{\sin U_1 \cdot \cos\sigma + \cos U_1 \cdot \sin\sigma \cdot \cos\alpha_1}{(1-f) \cdot \sqrt{\sin^2\alpha + (\sin U_1 \cdot \sin\sigma - \cos U_1 \cdot \cos\sigma \cdot \cos\alpha_1)^2}} \quad (2.10)$$

$$\tan\lambda = \frac{\sin\sigma \cdot \sin\alpha_1}{\cos U_1 \cdot \cos\sigma - \sin U_1 \cdot \sin\sigma \cdot \cos\alpha_1} \quad (2.11)$$

$$C = \frac{f}{16} \cos^2\alpha \cdot [4 + f \cdot (4 - 3\cos^2\alpha)] \quad (2.12)$$

$$L = \lambda - (1-C) \cdot f \sin\alpha \cdot \left\{ \sigma + C \sin\sigma \cdot [\cos 2\sigma m + C \cos\sigma \cdot (-1 + 2\cos^2 2\sigma m)] \right\} \quad (2.13)$$

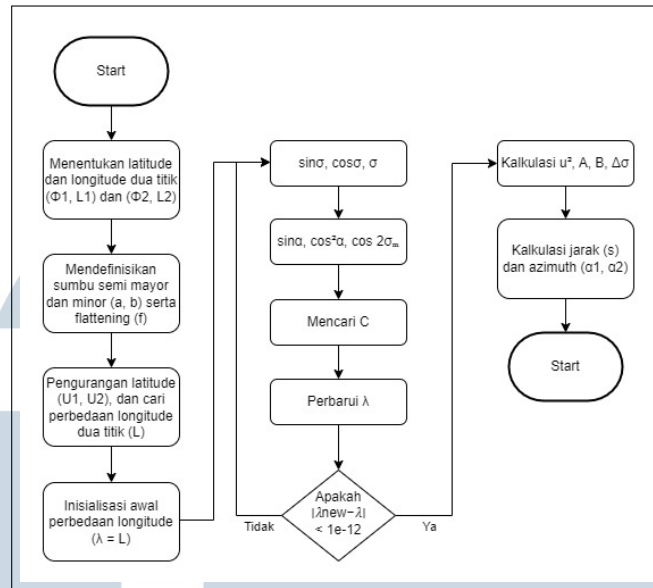
$$L_2 = L + L_1 \quad (2.14)$$

$$\tan\alpha_2 = \frac{\sin\alpha}{-\sin U_1 \cdot \sin\sigma + \cos U_1 \cdot \cos\sigma \cdot \cos\alpha_1} \quad (2.15)$$

### 2.2.3 Solusi Inverse

Solusi Vincenty Inverse digunakan untuk menghitung jarak terpendek dan azimuth antara dua titik di permukaan bumi berdasarkan koordinat latitude dan longitude masing-masing titik. Gambar 2.2 ini dibuat untuk membantu memvisualisasikan proses perhitungan sehingga lebih mudah dipahami.

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA



Gambar 2.2. Flowchart vincenty inverse solution

Dengan koordinat dua titik  $(\phi_1, L_1)$  dan  $(\phi_2, L_2)$ , solusi *inverse* menemukan *azimuth*  $\alpha_1, \alpha_2$  dan jarak elipsoidal  $s$ . Berikut merupakan tahap - tahap persamaan dari Gambar 2.2:

$$U_1 = \arctan((1 - f) \cdot \tan\phi_1), U_2 = \arctan((1 - f) \cdot \tan\phi_2) \quad (2.16)$$

$$L = L_2 - L_1 \quad (2.17)$$

$$\lambda = L \quad (2.18)$$

Kemudian iterasi persamaan - persamaan berikut ini sampai  $\lambda$  konvergen:

$$\sin\sigma = \sqrt{[(\cos U_2 \cdot \sin\lambda)^2 + (\cos U_1 \cdot \sin U_2 - \sin U_1 \cdot \cos U_2 \cdot \cos\lambda)^2]} \quad (2.19)$$

$$\cos\sigma = \sin U_1 \cdot \sin U_2 + \cos U_1 \cdot \cos U_2 \cdot \cos\lambda \quad (2.20)$$

$$\tan\sigma = \sin\sigma / \cos\sigma \quad (2.21)$$

$$\sin\alpha = \frac{\cos U_1 \cdot \cos U_2 \cdot \sin\lambda}{\sin\sigma} \quad (2.22)$$

$$\cos^2\alpha = 1 - \sin^2\alpha \quad (2.23)$$

$$\cos 2\sigma_m = \cos\sigma - \frac{2 \cdot \sin U_1 \cdot \sin U_2}{\cos^2\alpha} \quad (2.24)$$

$$C = \frac{f}{16} \cos^2\alpha \cdot [4 + f \cdot (4 - 3\cos^2\alpha)] \quad (2.25)$$

$$\lambda = L + (1 - C) \cdot f \sin \alpha \cdot \{ \sigma + C \sin \sigma \cdot [\cos 2\sigma m + C \cos \sigma \cdot (-1 + 2 \cos^2 2\sigma m)] \} \quad (2.26)$$

Apabila  $\lambda$  sudah menyatu ke tingkat akurasi yang diinginkan (misalnya  $10^{-12} \text{radians} \approx 0.006 \text{mm}$ ), lanjut berikut:

$$u^2 = \cos^2 \alpha \cdot \frac{(a^2 - b^2)}{b^2} \quad (2.27)$$

$$A = 1 + \frac{u^2}{16384} \cdot \{ 4096 + u^2 [-768 + u^2 (320 - 175u^2)] \} \quad (2.28)$$

$$B = \frac{u^2}{1024} \cdot \{ 256 + u^2 [-128 + u^2 (74 - 47u^2)] \} \quad (2.29)$$

$$\Delta \sigma = B \cdot \sin \sigma \cdot \left\{ \cos 2\sigma m + \frac{1}{4} B \cdot [\cos \sigma (-1 + 2 \cos^2 2\sigma m) - \frac{1}{6} B \cdot 2\sigma m \cdot (-3 + 4 \sin^2 \sigma) (-3 + 4 \cos^2 2\sigma m)] \right\} \quad (2.30)$$

$$s = b \cdot A \cdot (\sigma - \Delta \sigma) \quad (2.31)$$

$$\tan \alpha 1 = \frac{\cos U 2 \cdot \sin \lambda}{\cos U 1 \cdot \sin U 2 - \sin U 1 \cdot \cos U 2 \cdot \cos \lambda} \quad (2.32)$$

$$\tan \alpha 2 = \frac{\cos U 1 \cdot \sin \lambda}{-\sin U 1 \cdot \cos U 2 + \cos U 1 \cdot \sin U 2 \cdot \cos \lambda} \quad (2.33)$$

### 2.3 USE Questionnaire

USE Questionnaire merupakan kuesioner yang diusulkan dan dikembangkan oleh Arnold M. Lund. Kuesioner ini mengukur 3 dimensi utama yaitu, *Usefulness*, *Satisfaction*, dan *Ease of Use*, namun *Ease of Use* dapat dipisahkan menjadi dua faktor yang sangat berkorelasi yaitu, *Ease of Learning* dan *Ease of Use* [17]. Kuesioner ini dapat digunakan untuk mengukur usability dan pengalaman pengguna suatu produk karena mencakup tiga pengukuran standar menurut ISO 9241:11 yaitu efisiensi, efektivitas, dan kepuasan [18]. Kuesioner ini terdiri dari 30 pernyataan yang digunakan untuk mengumpulkan data tentang persepsi pengguna yang dibagi ke dalam 4 dimensi [17][19]. Kuesioner ini dibuat dalam bentuk skor dengan model skala Likert tujuh poin, di mana pengguna diminta untuk memberikan penilaian terhadap pernyataan tersebut, mulai dari sangat tidak setuju hingga sangat setuju [19].

## 2.4 Skala Likert

Rensis Likert pada tahun 1932 memperkenalkan Skala Likert (Likert Scale), yang merupakan serangkaian pernyataan (items) yang ditawarkan untuk mengkaji situasi hipotetis atau nyata yang sedang dipelajari [20]. Partisipan diminta untuk menunjukkan tingkat persetujuan mereka terhadap pernyataan yang diberikan pada skala metrik. Pada penelitian ini, skor satu sampai tujuh digunakan dengan tingkatan respons mulai dari sangat tidak setuju hingga sangat setuju. Untuk detail setiap tingkatan responsnya dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2. Tabel skala likert

No.	Skor	Keterangan
1	7	Sangat Setuju
2	6	Setuju
3	5	Agak Setuju
4	4	Netral
5	3	Agak Tidak Setuju
6	2	Tidak Setuju
7	1	Sangat Tidak Setuju

## 2.5 Black Box Testing

Black box testing merupakan salah satu metode pengujian perangkat lunak yang digunakan secara luas untuk memastikan apakah sistem atau aplikasi bekerja sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi yang ditetapkan. Tester dalam metode ini hanya mengetahui input dan output sistem yang dibutuhkan, tidak perlu mengetahui cara kerja internal sistem [21]. Black box testing juga dikenal dengan "opaque testing", "functional testing", "behavioral testing", dan "closed-box testing". Berikut beberapa bentuk teknik black box testing:

1. Boundary Value Analysis : Teknik pengujian yang lebih berfokus tentang pengujian pada batasan atau di mana nilai batas ekstrem dipilih. Nilai batas termasuk nilai maksimum, minimum, tepat di dalam/di luar batas, nilai tipikal, dan nilai error [21].
2. Fuzz Testing : Sering digunakan untuk menemukan bug implementasi



menggunakan injeksi data yang salah / semi-salah secara otomatis atau semi-otomatis.

3. Equivalence Partitioning : Teknik ini membagi input data menjadi beberapa partisi/kelas ekuivalensi, di mana setiap kelas ditentukan atau diharapkan menghasilkan perilaku yang serupa [21]. Pengujian dilakukan dengan memilih satu atau beberapa representasi dari setiap kelas untuk mengurangi jumlah tes yang diperlukan.
4. State Transition Testing : Digunakan untuk menguji sistem yang memiliki kondisi atau status yang berbeda misalnya, ketika menguji status mesin dan navigasi antarmuka pengguna.

