

Comparative Analysis of Google Maps Coordinates Points and Professional GPS Tools in Manado City

Analisis Perbandingan Titik Koordinat *Google Maps* Dan Alat *GPS* Profesional Di Kota Manado

Luciana Singal, Yaulie D. Y. Rindengan

Dept. of Electrical Engineering, Sam Ratulangi University Manado, Kampus Bahu St., 95115, Indonesia

e-mail : singalluciana@gmail.com, rindengan@unsrat.ac.id

Received: 22 April 2021; revised: 17 May 2021; accepted: 27 May 2021

Abstract — *GPS (Global Positioning System) is a system of navigation satellites in monitoring the position of the earth coordinates. The process of taking the location will obtain coordinates called waypoints (latitude and longitude on the map). Currently available on the android smartphone mapping application, namely Google Maps. One feature that many people find useful is its latitude and longitude GPS coordinate point information. Google Maps is designed to meet the needs of its users. Like looking for local businesses, looking at maps, getting directions. The professional GPS tool, Garmin Montana (680) is a GPS device that can view and manage maps, waypoints, routes and trails. The method used in this research is descriptive qualitative research which results from the research through visualization of tables and graphics. This study aims to compare the coordinates of Google Maps and Garmin Montana with the results of linear distance calculations and process the data using standard deviation. Through Google Maps observations, the calculation results obtained an average abscissa shift of 1.490272 m with a standard deviation obtained of 0.27216 m, while the results of the calculation of observations by GPS tools get a value of 1.49029 m with a standard deviation of 0.027212 m. Where the greater the results obtained from the standard deviation, the level of accuracy, the data results can be said to be inaccurate.*

Keywords — *Coordinate point; Garmin Montana 680; Google Maps; GPS; GPS tools;*

Abstrak — *GPS (Global Positioning System) adalah sistem satelit navigasi dalam pemantauan posisi koordinat bumi. Saat ini telah tersedia pada smartphone android aplikasi pemetaan yaitu Google Maps. Salah satu fitur yang bermanfaat bagi banyak orang adalah informasi titik koordinat GPS lintang dan bujurnya. Google Maps dirancang untuk memenuhi kebutuhan*

dari penggunaannya. Seperti mencari bisnis lokal, melihat peta, mendapat petunjuk tujuan. Alat GPS profesional yaitu Garmin Montana(680) merupakan alat perangkat GPS yang dapat melihat dan mengatur peta, titik acuan, rute dan jalur. Metode yang pada penelitian yaitu kualitatif yang bersifat deskriptif yang hasil dari penelitian melalui visualisasi tabel dan grafik. Penelitian ini bertujuan membandingkan titik koordinat Google Maps dan Alat GPS Profesional yaitu Garmin Montana dengan hasil perhitungan linier jarak dan mengolah data menggunakan standar deviasi. Melalui pengamatan Google Maps didapatkan hasil perhitungan rata-rata pergeseran absis sebesar 1,490272 m dengan standar deviasi yang diperoleh

sebesar 0,27216 m, sedangkan hasil perhitungan pengamatan. Alat GPS mendapatkan nilai sebesar 1,49029 m dengan standar deviasi sebesar 0,027212 m. Dimana semakin besar hasil yang didapat dari standar deviasi maka tingkat akurasi maka hasil data tersebut bisa dikatakan tidak akurat.

Kata kunci — *Titik koordinat; Garmin Montana 680; Google Maps; GPS; Alat GPS profesional.*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi komunikasi yang sangat cepat memberikan dampak positif pada konsumen/pengguna. Dimana dapat dilihat dari segi pelayanan dari berbagai jasa telekomunikasi yang bisa diraskan pada sekarang ini. Teknologi bergerak (*mobile technology*) tidak hanya digunakan untuk berkomunikasi tetapi juga untuk *browsing internet, bermain game*, memproses dokumen, serta berfungsi sebagai peta. Dengan berkembangnya teknologi *mobile* saat ini perangkat *mobile* menawarkan kemampuan komputasi canggih yang disebut sebagai *smartphone*. Salah satu *smartphone* yang sedang digunakan saat ini adalah *smartphone* berbasis sistem operasi Android. Cita (2008).[1]

Di dalam *smartphone* dilengkapi banyak fasilitas modern yang diciptakan untuk semakin memudahkan manusia dalam berkomunikasi maupun menjalankan aktivitas sehari-hari. Terdapat banyak aplikasi yang dapat kita temui didalamnya, salah satu aplikasi yang sangat berguna bagi manusia untuk menunjukkan jalan, alamat sebuah tempat atau posisi dimana kita berada adalah melalui aplikasi *Google Maps*. Dengan bantuan *GPS (smartphone)*, *Google Maps* dengan mudah menemukan posisi kita berada saat ini, namun tingkat akurasi terkadang kurang akurat atau kurang tepat sasaran. Semakin banyak satelit yang diperoleh maka akurasi posisi kita semakin tinggi.

Dengan perkembangan teknologi saat ini selain *GPS* yang ada pada *smartphone*, juga pada saat ini terdapat sebuah alat *GPS* yang dalam pemetaan atau menavigasi untuk menunjukkan posisi suatu tempat atau suatu kendaraan yaitu *GPS GARMIN MONTANA*. Dengan ini akan dilakukan pengambilan data titik koordinat dari *Google Maps* dan Alat *GPS* Profesional (Garmin

Montana) di 30 lokasi yang ada di Kota Manado dan melakukan perbandingan akurasi dalam penentuan titik koordinat pada *GOOGLE MAPS* dan *GPS GARMIN MONTANA*.

A. Penelitian terkait

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan Analisis Perbandingan Titik Koordinat *Google Maps* dan Alat GPS Profesional yang dijadikan sebagai bahan masukan untuk ketepatan pelaksanaan system yang diuraikan sebagai berikut:

1. Ali Mahrus, Dr. H. Ahmad Izzudin, M.Ag, Dr, Hj, Noor Rosyidah, M.Si, “Uji Akurasi Data Aplikasi Android *Mobile Topographer* Dalam Penentuan Titik Koordinat Lintang Bujur. Persamaan dari penulis yaitu sama-sama melakukan uji akurasi titik koordinat. Perbedaannya yaitu penulis melakukan perbandingan pada *Google Maps* dan Alat GPS Profesional sedangkan pada penelitian sebelumnya melakukan perbandingan titik koordinat pada Aplikasi Android *Mobile Topographer*. [2]
2. Imanda Amalian Tafa, Dr. Dedy Suryadi, ST., MT, F. Trias Pontia W, DT, MT, “Analisis Tingkat Akurasi *Global Positioning System Smartphone* Dalam Menentukan Titik Lokasi Pada *Google Map*. Persamaan dari penulis yaitu sama-sama melakukan penelitian dan menganalisis mengenai akurasi GPS pada *Google Map* pada smartphone dengan dua operator jaringan internet yang berbeda. Perbedaannya penulis melakukan penelitian akurasi titik koordinat pada *google maps* dan alat GPS profesional dan tidak menanalisis perbandingan lewat provider atau operator jaringan internet. [1]
3. Sukriadi, Yudi Prayudi. “Analisis Bukti Digital *Global Positioning System (GPS)* pada *smartphone* Android. Persamaan dari penulis yaitu sama-sama menganalisis akurasi sistem positioning pada *smartphone* dan memberikan gambaran bukti digital GPS pada *smartphone* android. Selain itu pada penelitian ini memberikan pilihan *framework* untuk melakukan analisis dan akuisisi bukti GPS yang ada pada *smartphone* android. [3]
4. Andhy Sulisty, Anton Yudhana, Sunardi, Resmi Aini. “Analisis Perbandingan GPS *Google Maps* dan GPS *Google Earth* Dalam Penentuan Titik Koordinat *Breeding Place*. Persamaan dari penulis yaitu sama-sama melakukan penelitian dan menganalisis perbandingan GPS pada *Google maps*. Dalam menganalisis data dengan menggunakan metode linier jarak (*phytagoras*) dan dari hasil perhitungan linier jarak data diolah menggunakan standar deviasi untuk mendapatkan hasil nilai akurasi terhadap data yang didapat. Perbedaannya penulis melakukan analisis perbandingan titik koordinat pada *Google Maps* dan alat *GPS* profesional tidak melakukan analisis perbandingan titik koordinat pada *Google Earth*. [4]
5. Faizal Zulfar Nabil, Rihartanto, Martini Ganantowe Bintiri. “Pengukuran Akurasi Horizontal Menggunakan *Google Maps* dan *A-GPS*”. Persamaan dari penulis dengan jurnal skripsi yang telah dibuat yaitu sama-sama menggunakan *Google Maps* dalam melakukan pengambilan untuk data penelitian. Perbedaannya penulis menganalisis perbandingan pada titik koordinat

terhadap *Google Maps* dan alat GPS profesional tidak pada horizontal pada *Google Maps* dan *A-GPS*. [5]

B. GPS

Global Positioning System (GPS) merupakan sebuah alat, sistem` serta navigasi berbasis satelit yang dapat digunakan untuk menginformasikan lokasi penggunaannya di permukaan bumi. GPS adalah satu-satunya sistem satelit navigasi global untuk penentuan lokasi, kecepatan, arah, dan waktu yang telah beroperasi secara penuh didunia saat ini.

GPS adalah sitem navigasi berbasis satelit yang terdiri dari jaringan 24 satelit yang mengorbit oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat. Pada awalnya GPS digunakan untuk aplikasi milite, namun pada 1980-an, pemerintah membuat sistem yang tersedia untk penggunaan sipil. GPS bekerja disemua kondisi cuaca dimana saja di dunia selma 24 jam sehari. [2] *Global Positioning System (GPS)* adalah sistem navigasi yang dapat menentukan posisi sasaran dengan ketepatan tinggi dalam waktu yang singkat Widodo (2009). [6]

Berikut ini fungsi dan penjelasan ketiga komponen utama GPS:

a) Satelit. Satelit berfungsi untuk menerima dan menyimpan data yang ditransmisikan oleh stasiun-stasiun pengontrol. Menyimpan dan menjaga informasi waktu berketelitian tinggi (ditentukan dengan jam atomik di satelit), dan memancarkan sinyal dan informasi secara kontinyu ke pesawat penerima (*receiver*) dari pengguna.

b) Pengontrol. Pengontrol berfungsi untuk mengendalikan dan mengontrol satelit dari bumi baik untuk mengecek kesehatan satelit; penentuan dan prediksi orbit waktu, sinkronisasi waktu antar satelit, dan mengirim data ke satelit.

c) Penerima (*receiver*). Penerima berfungsi menerima data dari satelit dan memprosesnya untuk menentukan posisi (posisi tiap dimensi yaitu koordinat di bumi plus ketinggian), arah, jarak dan waktu yang diperlukan oleh pengguna.

Satelit GPS tidak mentransmisikan informasi posisi saat digunakan yang ditransmisikan satelit adalah posisi satelit dan jarak penerima GPS dari satelit. Informasi in diolah alat penerima GPS dan kemudian barulah hasilnya dapat diketahui. Penerima GPS memperoleh sinyal dari beberapa satelit yang mengorbit bumi. Satelit yang mengitari bumi pada orbit pendek ini terdiri dari 24 susunan satelit, dengan 21 satelit aktif dan 3 buah satelit sebagai cadangan. Dengan susunan orbit tertentu, maka satelit GPS bisa diterima seluruh permukaan bumi dengan penampakan antara 4 sampai 8 buah satelit GPS dapat memberikan informasi posisi dengan ketelitian yang tinggi. Pada prosesnya, GPS menggunakan sebuah alat navigasi agar dapat melakukan proses penandaan sebuah lokasi yang bergantung pada akurasinya. Akurasi atau ketepatan perlu mendapat perhatian bagi penentuan koordinat suatu lokasi. Koordinat posisi ini akan selalu mempunyai faktor “faktor kesalahan” yang lebih dikenal dengan “tingkat akurasi”.

Semakin banyak satelit yang diperoleh maka akurasi posisi kita semakin tinggi. Harga alat juga akan meningkat seiring dengan kenaikan tingkat akurasi yang bisa dicapainya. Pada pemakaian sehari-hari, tingkat akurasi ini lebih sering dipengaruhi oleh faktor sekeliling yang mengurangi kekuatan sinyal satelit. Maka untuk mendapatkan sinyal satelit yang

kuat ada baiknya kita menggunakan perangkat GPS diruang terbuka dan usahakan menghindari pemakaian GPS ditempat terpencil dikarenakan sinyal sangat mempengaruhi hasil titik koordinat dari pemakaian perangkat GPS. Pada GPS, hal terpenting yang dibutuhkan dalam pengolahan data adalah titik koordinat. Sebuah titik koordinat dapat ditampilkan dengan beberapa format. Masing-masing pengguna dapat mengatur format ini pada alat navigasi yang dipakai, dalam hal ini saya menggunakan bantuan alat navigasi berupa GPS Garmin Montana 680.

C. Google Maps

Google Maps adalah layanan pemetaan web yang dikembangkan oleh google. Layanan ini dapat diakses melalui situs <https://www.google.com/maps>. Pada situs tersebut kita dapat melihat informasi geografis pada hampir semua wilayah di bumi. Layanan ini interaktif, karena didalamnya peta dapat digeser sesuai keinginan pengguna, mengubah tingkat *zoom*, serta mengubah tampil peta. Tampilan *Google Maps* memberikan citra satelit, peta jalan, panorama 360°, kondisi lalu lintas, dan perencanaan rute untuk berpergian dengan berjalan kaki, mobil, dan angkutan umum. Tampilan satelit *Google Maps* adalah *top down*. Sebagian besar citra resolusi tinggi dari kota adalah foto udara yang diambil dari pesawat pada ketinggian 800 sampai 1500 kaki (240-460 meter), sementara sebagian besar citra satelit yang tersedia adalah berusia tidak lebih dari tiga tahun dan diperbaharui secara teratur.[1] Aplikasi *Google Maps* saat ini merupakan salah satu aplikasi yang sering dipakai pengguna *smartphone*. Selain itu layanan aplikasi ini juga telah terhubung dan digunakan beberapa aplikasi layanan transportasi online dalam melakukan perjalanan, melihat titik koordinat(peta). *Google Maps* saat ini sangat membantu pengguna dalam berpergian menentukan lokasi atau tempat yang akan dituju, melihat titik koordinat suatu lokasi, melihat tampilan serta melihat informasi geografis suatu tempat. Namun dalam juga penggunaan *Google Maps* membutuhkan koneksi internet dalam mengakses fitur-fitur yang ada pada layanan *Google Maps*, dan juga butuh sinyal yang kuat dalam penentuan lokasi atau titik koordinat suatu lokasi.

D. Alat GPS Garmin Montana 680

Pada penelitian ini dalam melakukan penelitian menggunakan alat GPS profesional yaitu Garmin Montana series 680. Pada GPS, hal terpenting yang dibutuhkan dalam pengolahan data adalah titik koordinat. Sebuah titik koordinat dapat ditampilkan dengan beberapa format. Masing-masing pengguna dapat mengatur format ini pada alat navigasi yang dipakai, dalam hal ini saya menggunakan bantuan alat navigasi berupa GPS Garmin Montana 680. Garmin montana 680 adalah perangkat *GPS* yang dalam penelitian ini digunakan dalam menavigasi untuk menunjukkan titik koordinat suatu tempat. Pada penelitian ini dalam melakukan perbandingan, adapun spesifikasi dari *GPS* Garmin Montana 680 antara dilengkapi dengan altimeter *barometric*, memiliki built-in 3-axis kompas elektronik tilt kompensasi, Selain itu dapat juga melihat tampilan interface *GPS* garmin montana 680 berikut bagian yang penting dapat dilihat: Sinyal *GPS*, koordinat *GPS*, Cadangan baterai, tampilan aplikasi tombol kembali, Fitur lainnya.[7]

$$S = \frac{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2}}{n - 1} \quad (1)$$

E. Standar Deviasi

Rumus (1) diatas merupakan Rumus Standar Deviasi[8] Menurut Walpole (1997) rumus untuk menghitung standar deviasi sebagai berikut.

Simpangan baku atau disebut dengan standar deviasi (yang biasanya dilambangkan dengan huruf S) yaitu suatu ukuran yang menggambarkan tingkat penyebaran data dari nilai rata-rata.[8]

Simpangan baku atau standar deviasi adalah nilai statistik yang dimanfaatkan untuk menentukan bagaimana sebaran data dalam sampel,serta seberapa dekat titik data individu ke mean atau rata-rata nilai sampel. Sebuah deviasi dari kumpulan data sama dengan nol menandakan bahwa semua nilai dalam himpunan tersebut adalah sama, sedangkan nilai deviasi yang lebih besar menunjukkan bahwa titik data individu jauh dari nilai rata-rata Mikhail (1981).[9]

II. METODE PENELITIAN

Adapun tempat untuk melakukan penelitian yaitu 30 kelurahan/kecamatan yang ada di Kota Manado. Waktu penelitian Januari-Februari tahun 2021.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini di bedakan dalam *hardware* dan *software* yaitu:

- Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan yaitu laptop Asus A456UQ, Oppo F9 4 GB RAM, Mediatek, Garmin Montana 68.
- Perangkat lunak (*software*) yang digunakan: *Google Maps* merupakan aplikasi yang tersedia pada *smartphone* dalam memberi informasi/penentuan titik suatu lokasi. Dan *Microsoft Exel* (2016) digunakan untuk pengolahan data dalam bentuk angka.

A. Alur Penelitian

Dalam penelitian mengenai Analisis Perbandingan Titik Koordinat *Google Maps* dan Alat *GPS* Profesional lewat pengambilan sampel data di beberapa titik yang telah ditentukan peneliti dalam mengambil data penelitian. Untuk penggambaran alur penelitian dibuat dalam bentuk flowchart. Pada Gambar 1 menunjukkan langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini.

B. Alur Penelitian

- Studi literatul melalui buku, jurnal yang berkaitan dengan penelitian.
- Melakukan penelitian langsung pada 30 lokasi (kecamatan/kelurahan) yang ada di Kota Manado.

C. Teknik Pengolahan Data

Teknik pengolahan data menggunakan Microsoft Exel untuk melihat hasil perbandingan dari *Google Maps* dan pada Alat *GPS* Garmin melalui visualisasi dalam bentuk tabel dan grafik. Grafik dibuat lewat *Microsoft Excel* untuk mendapatkan hasil visulaisasi garfik dari hasil yang di dapat.



Gambar 1 Alur Penelitian dalam bentuk Flowchart

TABEL I.
TITIK KOORDINAT *GOOGLE MAPS* DAN ALAT GPS
PROFESIONAL

| Lokasi | <i>GOOGLE MAPS</i> | | ALAT GPS | |
|--------|--------------------|------------|----------|-----------|
| | x_1 | y_1 | x_2 | y_2 |
| L1 | 1.453568 | 124.786192 | 1.45358 | 124.78619 |
| L2 | 1.477681 | 124.834361 | 1.47771 | 124.83434 |
| L3 | 1.468483 | 124.839794 | 1.46844 | 124.83977 |
| L4 | 1.435325 | 124.840438 | 1.43539 | 124.84039 |
| L5 | 1.461074 | 124.837606 | 1.46117 | 124.83753 |
| L6 | 1.448170 | 124.856686 | 1.44818 | 124.85669 |
| L7 | 1.472189 | 124.855864 | 1.47218 | 124.85591 |
| L8 | 1.482309 | 124.856081 | 1.48230 | 124.85605 |
| L9 | 1.481755 | 124.849621 | 1.48176 | 124.84965 |
| L10 | 1.481463 | 124.840027 | 1.48156 | 124.84000 |
| L11 | 1.512767 | 124.844502 | 1.51276 | 124.84450 |
| L12 | 1.499738 | 124.845236 | 1.49975 | 124.84524 |
| L13 | 1.524174 | 124.850324 | 1.52421 | 124.85029 |
| L14 | 1.518819 | 124.848797 | 1.51884 | 124.84881 |
| L15 | 1.494239 | 124.851509 | 1.49421 | 124.85143 |
| L16 | 1.491585 | 124.847494 | 1.49167 | 124.84756 |
| L17 | 1.495862 | 124.864231 | 1.49589 | 124.86423 |
| L18 | 1.493971 | 124.874018 | 1.49396 | 124.87399 |
| L19 | 1.486530 | 124.851986 | 1.48653 | 124.85198 |
| L20 | 1.469554 | 124.834696 | 1.46963 | 124.83478 |
| L21 | 1.493961 | 124.844217 | 1.49394 | 124.84424 |
| L22 | 1.487660 | 124.84626 | 1.48767 | 124.84631 |
| L23 | 1.487272 | 124.850063 | 1.48737 | 124.85002 |
| L24 | 1.477794 | 124.840369 | 1.47772 | 124.84041 |
| L25 | 1.459423 | 124.843984 | 1.45945 | 124.84397 |
| L26 | 1.514373 | 124.888985 | 1.51443 | 124.88892 |
| L27 | 1.529585 | 124.893260 | 1.52955 | 124.89324 |
| L28 | 1.540003 | 124.920555 | 1.54004 | 124.92058 |
| L29 | 1.552060 | 124.922261 | 1.55208 | 124.92230 |
| L30 | 1.516719 | 124.924834 | 1.51670 | 124.92477 |

Sesuai teknik pengumpulan data lewat penentuan titik lokasi dalam pengambilan data dari titik koordinat *Google Maps* dan Alat GPS profesional dan kemudian setelah penentuan titik dicatat titik koordinat dari *Google Maps* dan Alat GPS profesional. Setelah mendapat hasil titik koordinat pada 30 Lokasi yang telah ditentukan yang ada di Kota Manado. Dari data yang didapat titik koordinat lintang (*latitude*) dan bujur (*longitude*) *Google Maps* dan Alat GPS profesional yang dalam penelitian ini menggunakan alat GPS Garmin Montana series 680 dalam menavigasi titik koordinat dari lokasi yang telah ditentukan. Dan lewat hasil yang didapat dari Tabel I kemudian melakukan perhitungan dengan rumus *Teorema Pythagoras* dimana hasil data dari akar x_2 yaitu garis lintang pada alat GPS dikurangi garis lintang pada *Google Maps*, kemudian ditambah y_2 yaitu garis bujur alat GPS dikurangi dengan garis bujur pada *Google Maps*. Dari perhitungan yang didapat menggunakan rumus *Teorema Pythagoras* dengan cara menggunakan *Microsoft Excel* untuk mendapat hasil perhitungannya. Kemudian lewat hasil yang didapat dalam menampilkan hasil dari perhitungan pergeseran linier titik koordinat dari *Google Maps* dan Alat GPS profesional dibuat bentuk visualisasi grafik pergeseran linier.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

$$AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} \tag{2}$$

Rumus (2) diatas merupakan merupakan rumus *Teorema Pythagoras*[4] Pada penelitian ini dalam mengolah data yang telah di dapat dari sampel datanya yang telah diambil di 30 tempat yang di kota Manado untuk menggunakan pergeseran linier (*Teorema Pythagoras*), dengan menggunakan *Teorema Pythagoras*

Variabel keterangan :

AB = Jarak titik A dan B

x_1 = Nilai titik garis lintang (*latitude*) *Google Maps*

y_1 = Nilai titik garis bujur (*longitude*) *Google Maps*

x_2 = Nilai titik garis lintang (*latitude*) Alat GPS

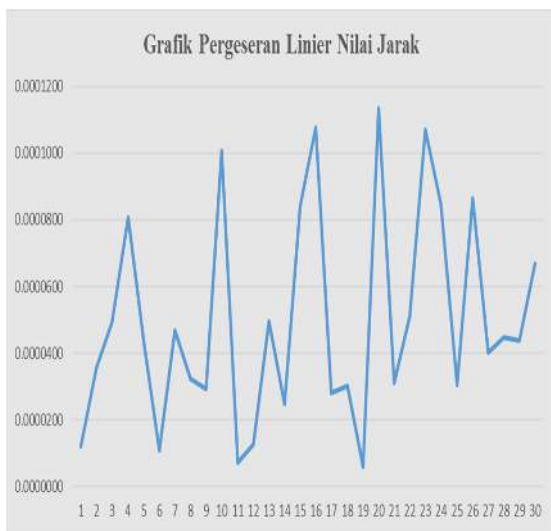
Profesional

y_2 = Nilai titik garis bujur (*longitude*) Alat GPS Profesional

TABEL II HASIL PERHITUNGAN
PERGESERAN LINIER GOOGLE MAPS DAN
ALAT GPS PROFESIONAL

| Lokasi | $x_2 - x_1$ | $(x_2 - x_1)^2$ | $y_2 - y_1$ | $(y_2 - y_1)^2$ | $(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$ | AB |
|--------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|---------------------------------|-----------|
| L1 | 0,000012 | 0,000000000144 | -0,000002 | 0,000000000004 | 0,000000000148 | 0,0000122 |
| L2 | 0,000029 | 0,000000000841 | -0,000021 | 0,000000000441 | 0,000000001282 | 0,0000358 |
| L3 | -0,000043 | 0,000000001849 | -0,000024 | 0,000000000576 | 0,000000002425 | 0,0000492 |
| L4 | 0,000065 | 0,000000004225 | -0,000048 | 0,000000002304 | 0,000000006529 | 0,0000808 |
| L5 | 0,000096 | 0,000000009216 | -0,000076 | 0,000000005776 | 0,000000014992 | 0,0001224 |
| L6 | 0,000010 | 0,000000000100 | 0,000004 | 0,000000000016 | 0,000000000116 | 0,0000108 |
| L7 | -0,000009 | 0,000000000081 | 0,000046 | 0,000000002116 | 0,000000002197 | 0,0000469 |
| L8 | -0,000009 | 0,000000000081 | -0,000031 | 0,000000000961 | 0,000000001042 | 0,0000323 |
| L9 | 0,000005 | 0,000000000025 | 0,000029 | 0,000000000841 | 0,000000000866 | 0,0000294 |
| L10 | 0,000097 | 0,000000009409 | -0,000027 | 0,000000000729 | 0,0000000010138 | 0,0001007 |
| L11 | -0,000007 | 0,000000000049 | -0,000002 | 0,000000000004 | 0,000000000053 | 0,0000073 |
| L12 | 0,000012 | 0,000000000144 | 0,000004 | 0,000000000016 | 0,000000000160 | 0,0000126 |
| L13 | 0,000036 | 0,000000001296 | -0,000034 | 0,000000001156 | 0,000000002452 | 0,0000495 |
| L14 | 0,000021 | 0,000000000441 | 0,000013 | 0,000000000169 | 0,000000000610 | 0,0000247 |
| L15 | -0,000029 | 0,000000000841 | -0,000079 | 0,000000006241 | 0,000000007082 | 0,0000842 |
| L16 | 0,000085 | 0,000000007225 | 0,000066 | 0,000000004356 | 0,000000011581 | 0,0001076 |
| L17 | 0,000028 | 0,000000000784 | -0,000001 | 0,000000000001 | 0,000000000785 | 0,0000280 |
| L18 | -0,000011 | 0,000000000121 | -0,000028 | 0,000000000784 | 0,000000000905 | 0,0000301 |
| L19 | 0,000000 | 0,000000000000 | -0,000006 | 0,000000000036 | 0,000000000036 | 0,0000060 |
| L20 | 0,000076 | 0,000000005776 | 0,000084 | 0,000000007056 | 0,000000012832 | 0,0001133 |
| L21 | -0,000021 | 0,000000000441 | 0,000023 | 0,000000000529 | 0,000000000970 | 0,0000311 |
| L22 | 0,000010 | 0,000000000100 | 0,000050 | 0,000000002500 | 0,000000002600 | 0,0000510 |
| L23 | 0,000098 | 0,000000009604 | -0,000043 | 0,000000001849 | 0,000000011453 | 0,0001070 |
| L24 | -0,000074 | 0,000000005476 | 0,000041 | 0,000000001681 | 0,000000007157 | 0,0000846 |
| L25 | 0,000027 | 0,000000000729 | -0,000014 | 0,000000000196 | 0,000000000925 | 0,0000304 |
| L26 | 0,000057 | 0,000000003249 | -0,000065 | 0,000000004225 | 0,000000007474 | 0,0000865 |
| L27 | -0,000035 | 0,000000001225 | -0,000020 | 0,000000000400 | 0,000000001625 | 0,0000403 |
| L28 | 0,000037 | 0,000000001369 | 0,000025 | 0,000000000625 | 0,000000001994 | 0,0000447 |
| L29 | 0,000020 | 0,000000000400 | 0,000039 | 0,000000001521 | 0,000000001921 | 0,0000438 |
| L30 | -0,000019 | 0,000000000361 | -0,000064 | 0,000000004096 | 0,000000004457 | 0,0000668 |

Pada Tabel II merupakan hasil perhitungan linier (*Teorema Pythagoras*) dengan mendapat hasil pergeseran linier titik koordinat *Google Maps* dan *Alat GPS* profesional dari sampel data yang terkumpul 30 lokasi yang ada di kota Manado. Berikut ini langkah-langkah perhitungan yang dilakukan pada *Google Maps* dan *Alat GPS* Garmin sebagai berikut: Mengurangkan nilai titik garis lintang *Alat GPS* Garmin (X_2) dengan nilai titik garis lintang *Google Maps* (X_1) dari masing-masing 30 lokasi, hasil pengurangan yang telah didapatkan harus dipangkatkan dua. Selanjutnya mengurangkan nilai titik garis bujur *Alat GPS* Garmin (Y_2) dengan nilai titik garis bujur *Google Maps* (Y_1) pada masing-masing lokasi, hal yang sama dilakukan seperti mendapatkan nilai X adalah hasil pengurangan yang diperoleh harus dipangkatkan dua, hasil perhitungan yang dipangkatkan dua tersebut baik pada nilai X dan nilai Y harus dijumlahkan masing-masing, terakhir, semua hasil yang telah dihitung dimasukkan kedalam rumus pythagoras yang diberi kode AB untuk setiap 30 lokasi penelitian.



Gambar 2 Grafik pergeseran linier jarak

A. STANDAR DEVIASI

Selanjutnya, analisa perbandingan dilakukan dengan mencari nilai standar deviasi dari masing-masing komponen X dan Y titik koordinat *Google Maps* dan Alat *GPS* menggunakan rumus standar deviasi (3) dan (4) seperti dibawah ini:[4]

$$SDx = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (\Delta X_i \Delta \bar{X})^2}}{n - 1} \tag{3}$$

$$SDy = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (\Delta Y_i \Delta \bar{Y})^2}}{n - 1} \tag{4}$$

Variabel Penjelasan:

- SDx = Standar deviasi arah sumbu x
- SDy = Standar deviasi arah sumbu y
- ΔXi = Selisih X ke i
- ΔYi = Selisih Y ke i
- ΔȲ = Selisih Rata-rata Y
- ΔX = Selisih Rata-rata X
- n = Jumlah sampel

TABEL III STANDAR DEVIASI *GOOGLE MAPS*

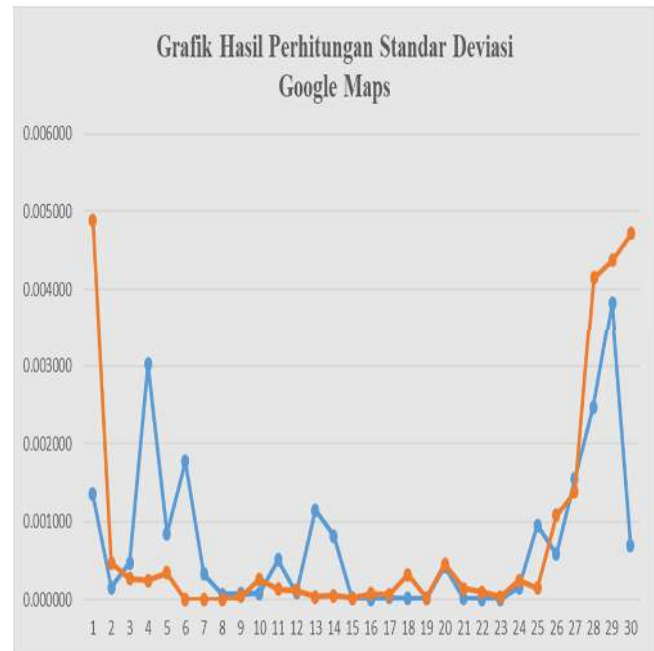
| <i>Google Maps</i> | | |
|--------------------|-----------------|-------------------|
| Lokasi | ΔXi | ΔYi |
| L1 | 0,001347 | 0,004893 |
| L2 | 0,000158 | 0,000474 |
| L3 | 0,000475 | 0,000267 |
| L4 | 0,003019 | 0,000247 |
| L5 | 0,000852 | 0,000344 |
| L6 | 0,001772 | 0,000000 |
| L7 | 0,000327 | 0,000000 |
| L8 | 0,000063 | 0,000000 |
| L9 | 0,000073 | 0,000043 |
| L10 | 0,000078 | 0,000260 |
| L11 | 0,000506 | 0,000135 |
| L12 | 0,000090 | 0,000119 |
| L13 | 0,001149 | 0,000034 |
| L14 | 0,000815 | 0,000054 |
| L15 | 0,000016 | 0,000021 |
| L16 | 0,000002 | 0,000075 |
| L17 | 0,000031 | 0,000065 |
| L18 | 0,000014 | 0,000320 |
| L19 | 0,000014 | 0,000017 |
| L20 | 0,000429 | 0,000460 |
| L21 | 0,000014 | 0,000142 |
| L22 | 0,000007 | 0,000098 |
| L23 | 0,000009 | 0,000037 |
| L24 | 0,000156 | 0,000249 |
| L25 | 0,000952 | 0,000148 |
| L26 | 0,000581 | 0,001079 |
| L27 | 0,001546 | 0,001378 |
| L28 | 0,002473 | 0,004149 |
| L29 | 0,003818 | 0,004372 |
| L30 | 0,000700 | 0,004719 |
| Jumlah | 0,021484 | 0,024197 |
| Rata-Rata | 1,49027 | 124,856142 |
| Standar | | |
| Deviasi | 0,027218 | 0,028886 |

Pada penelitian ini, dari hasil data yang pertama titik koordinat yang didapat dari 30 lokasi yang telah di tentukan yang ada dikota manado , kemudian melakukan perhitungan dari titik koordinat lintang bujur *Google Maps* dan Alat *GPS* Profesional diakukan perhitungan denga menggunakan rumus *Teorema Phytagoras*. Dan dari hasil perhitngan tersebut kemudian visualisasi yang ditampilkan dalam bentuk grafik pergeseran linier jarak, yang karena dari erhtiungan rumus *Teorema Phytagoras* yang menggunakan *Microsoft Excel* sehingga mendapat hasil pergeseran liniernya kemudian dari hasil pergeseran linier titik koordinat *Google Maps* dan Alat *GPS* Profesional ditampilkan dalam bentuk grafik.

Dari perhitungan hasil data dari pergeseran liner (*Teorema Pythagoras*), pada Tabel III merupakan hasil perhitungan standar deviasi *Google Maps* sampel data yang terkumpul 30 lokasi yang ada di kota manado. Dan dengan perhitungan menggunakan standar deviasi hasil yang didapat dalam perhitungan standar deviasi. Rata-rata pada ΔXi 1,49027, ΔYi 124.656142. dan dengan hasil standar deviasi ΔXi 0,027218 dan ΔYi dengan hasil standar deviasi 0,028886. Dari hasil perhitungan standar deviasi dari *Google Maps* untuk visualisasi grafik hasilnya dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel III perhitungan standar deviasi *Google Maps* diatas telah dihitung selisih dari nilai Xi dan selisih Yi untuk 30 lokasi, setelah hasil selisih x dan y didapatkan selanjutnya hitung rata-rata Hasil akhir dari standar deviasi yang diperoleh sebesar 0,027218 m dan 0,028886 m.

Pada Tabel IV merupakan hasil perhitungan standar deviasi Alat *GPS* profesional. data yang terkumpul 30 lokasi yang ada di kota manado. Rata-rata pada ΔXi 1,49029, ΔYi 124.85614. Dengan melakukan perhitungan standar deviasi hasil yang didapat yaitu : ΔXi 0,027212 dan ΔYi dengan hasil standar deviasi 0,028882. Dari hasil perhitungan standar deviasi dari Alat *GPS* profesional untuk visualisasi grafik hasilnya dapat dilihat pada Gambar Dengan hasil yang didapat dilihat pada Gambar 4.[10]



Gambar 3 Grafik Standar Deviasi *Google Maps*

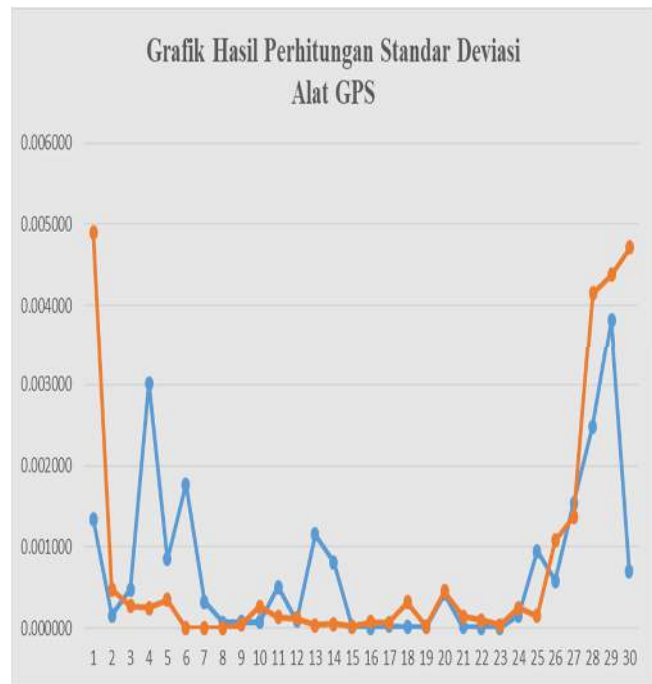
TABEL IV STANDAR DEVIASI ALAT GPS

| Lokasi | Alat GPS | |
|------------------------|-----------------|------------------|
| | ΔX_i | ΔY_i |
| L1 | 0,001348 | 0,004893 |
| L2 | 0,000158 | 0,000475 |
| L3 | 0,000477 | 0,000268 |
| L4 | 0,003014 | 0,000248 |
| L5 | 0,000848 | 0,000346 |
| L6 | 0,001773 | 0,000000 |
| L7 | 0,000328 | 0,000000 |
| L8 | 0,000064 | 0,000000 |
| L9 | 0,000073 | 0,000042 |
| L10 | 0,000076 | 0,000260 |
| L11 | 0,000505 | 0,000135 |
| L12 | 0,000089 | 0,000119 |
| L13 | 0,001151 | 0,000034 |
| L14 | 0,000815 | 0,000054 |
| L15 | 0,000015 | 0,000022 |
| L16 | 0,000002 | 0,000074 |
| L17 | 0,000031 | 0,000065 |
| L18 | 0,000013 | 0,000319 |
| L19 | 0,000014 | 0,000017 |
| L20 | 0,000427 | 0,000456 |
| L21 | 0,000013 | 0,000142 |
| L22 | 0,000007 | 0,000097 |
| L23 | 0,000009 | 0,000037 |
| L24 | 0,000158 | 0,000247 |
| L25 | 0,000951 | 0,000148 |
| L26 | 0,000583 | 0,001075 |
| L27 | 0,001541 | 0,001376 |
| L28 | 0,002475 | 0,004153 |
| L29 | 0,003818 | 0,004377 |
| L30 | 0,000697 | 0,004710 |
| Jumlah | 0,021475 | 0,024191 |
| Rata-Rata | 1,49029 | 124,85614 |
| Standar Deviasi | 0,027212 | 0,028882 |

Berdasarkan tabel III dan tabel IV didapatkan hasil perhitungan rata-rata pergeseran absis melalui pengamatan pada *Google Maps* yang memiliki nilai rata-rata sebesar 1,490272 m dengan standar deviasi sebesar 0,027216 m.

Sedangkan pengamatan dengan Alat *GPS* Garmin memiliki nilai rata-rata absis sebesar 1,49029 m dengan standar deviasi sebesar 0,027212 m. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa hasil perhitungan absis pengamatan Alat *GPS* Garmin mempunyai standar deviasi lebih kecil dibandingkan dengan *Google Maps*.

Berdasarkan tabel III dan IV didapatkan hasil perhitungan rata-rata pergeseran koordinat melalui pengamatan pada *Google Maps* yang memiliki nilai rata-rata sebesar 124,856142 m dengan standar deviasi sebesar 0,028886 m. Sedangkan pengamatan dengan Alat *GPS* memiliki nilai rata-rata koordinat sebesar 124,85614 m dengan standar deviasi sebesar 0,028882 m. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa hasil perhitungan koordinat pengamatan Alat *GPS* mempunyai standar deviasi lebih kecil dibandingkan dengan *Google Maps*.



Gambar 4 Grafik Standar Deviasi Alat GPS

Pada GPS Satelit yang mengitari bumi pada orbit pendek ini terdiri dari 24 susunan satelit, dengan 21 satelit aktif dan 3 buah satelit sebagai cadangan. Dengan susunan orbit tertentu, maka satelit *GPS* bisa diterima seluruh permukaan bumi dengan penampakan antara 4 sampai 8 buah satelit. *GPS* dapat memberikan informasi posisi dengan ketelitian yang tinggi. Pada prosesnya, *GPS* menggunakan sebuah alat navigasi agar dapat melakukan proses penandaan sebuah lokasi yang bergantung pada akurasi. Akurasi atau ketepatan perlu mendapat perhatian bagi penentuan koordinat suatu lokasi. Koordinat posisi ini akan selalu mempunyai “faktor kesalahan” yang lebih dikenal dengan “tingkat akurasi”. Sebagai contoh alat tersebut menunjukkan sebuah titik koordinat dengan akurasi 3 meter, artinya posisi sebenarnya bisa berada dimana saja dalam radius 3 meter dari titik koordinat (lokasi) tersebut. Semakin banyak satelit yang diperoleh maka akurasi posisi kita semakin tinggi. Harga alat juga akan meningkat seiring dengan kenaikan tingkat akurasi yang bisa dicapainya.[7] Dari keseluruhan perhitungan data melalui perhitungan pergeseran linier (*Theorema Phytagoras*). Dan kemudian dari hasil pergeseran linier dan visualisasi grafik pergeseran linier, kemudian melakukan perhitungan menggunakan standar deviasi *Google Maps* dan Alat *GPS* Profesional. Masing-masing mendapatkan hasil yang berbeda. Yang dimana dari hasil perhitungan standar deviasi dengan hasil lebih kecil mendapat nilai akurasi atau bisa dikatakan akurat dan sedangkan yang mendapat nilai dengan jumlah standar deviasi besar maka bisa dikatakan tidak akurat. Dalam penelitian ini hanya menggunakan satu device dengan satu provider atau jaringan (4G/3G). Pada alat *GPS* yang digunakan yaitu Garmin Montana merupakan alat *GPS* yang canggih dalam menavigasi posisi. series 680.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang di dapat dari penelitian adalah, tampilan *Google Maps* memberikan citra satelit, peta jalan, panorama 360°, kondisi lalu lintas, dan perencanaan rute untuk berpergian dengan berjalan kaki, mobil, dan angkutan umum, Garmin montana 680 adalah perangkat *GPS* yang dalam penelitian ini digunakan dalam menavigasi untuk menunjukkan titik koordinat suatu tempat. Melalui pengamatan *Google Maps* didapatkan hasil perhitungan rata-rata pergeseran absis sebesar 1,490272 m dengan standar deviasi yang diperoleh sebesar 0,27216 m, Sedangkan hasil perhitungan pengamatan Alat *GPS* mendapatkan nilai sebesar 1,49029 m dengan standar deviasi sebesar 0,027212 m. Perbandingan hasil perhitungan standar deviasi baik absis maupun koordinat pada pengamatan melalui *Google Maps* dan Alat *GPS* dapat disimpulkan bahwa nilai variance Alat *GPS* lebih kecil daripada nilai variance *Google Maps*. Standar deviasi dalam suatu nilai dapat ditentukan dengan semakin besar variance semakin model tidak akurat dan sebaliknya semakin kecil nilai variance semakin akurat model. Oleh karena itu pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa hasil pengamatan melalui Alat *GPS* mempunyai standar deviasi lebih kecil.

B. Saran

Saran untuk pengembangan selanjutnya melakukan perbandingan yang lebih detail lewat kecepatan internet yang dipakai. Dalam melakukan penelitian selanjutnya memakai smartphone atau provider yang beda tetapi di tempat/lokasi penelitian yang sama. Pada pengembangan selanjutnya bisa menambah satu aplikasi dalam melakukan perbandingan, dan juga bisa menambah lokasi atau tempat dalam pengambilan data penelitian.

V. KUTIPAN

- [1] I. A. Tafa, D. Suryadi, and T. Pontia, "Analisis Tingkat Akurasi Global Positioning System Smartphone Dalam Menentukan Titik Lokasi Pada *Google Map*," *J. Untan*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2018, [Online]. Available: <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jteuntan/article/view/23426/18440>.
- [2] A. Mahrus, *UJI AKURASI DATA APLIKASI ANDROID MOBILE TOPOGRAPHER DALAM MENENTUKAN TITIK KOORDINAT LINTANG BUJUR*. 2018.
- [3] Sukriadi and Y. Prayudi, "Analisis Bukti Digital Global Positioning System (GPS) Pada Smartphone Android," *Kns&I Stikom*, no. 11, 2014, doi: 10.13140/2.1.2831.6809.
- [4] S. Andhy Sulisty, Anton Yudhana, "Analisa Perbandingan *GPS Google Maps* Dan *GPS Google Earth* Dalam Penentuan Titik Koordinat Breeding Place," *J. Teknol. Inf. Respati*, vol. 8, no. November, pp. 70–75, 2018.
- [5] B. Nabil, Rihartanto, "Pengukuran Akurasi Horizontal Menggunakan *Google Maps* dan A-GPS," *Pros. Semin. Nas. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 22–26, 2018.
- [6] M. Ali, "Analisa Hasil Pengukuran *GPS* Menggunakan Metode PPP- Online Untuk Stabilitas Titik Orde 0 dan Orde 1," no. 2, 2019.
- [7] P. Pi, D. I. Pt, P. L. N. Persero, and U. L. P. Sunggal, "MENGUNAKAN APLIKASI MAPSOURCE PADA SAMUEL NATANAEL PURBA PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK POLITEKNIK NEGERI MEDAN," 2019.
- [8] D. Indriani, "Bab Iii Metodologi Penelitian | E-Library Unikom," *e-library Unikom*, pp. 38–66, 2017, [Online]. Available: <https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/1780/9/14>. UNIKOM_DEWI INDRIANI_BAB III.pdf.
- [9] A. Desain, J. Gnss, B. Fungsi, S. Kasus, T. Geoid, and G. Kota, "Analisis Desain Jaring Gnss Berdasarkan Fungsi Presisi (Studi Kasus : Titik Geoid Geometri Kota Semarang)," *J. Geod. Undip*, vol. 8, no. 1, pp. 48–55, 2019.

- [10] saintif, "No Title," 2020. <https://saintif.com/cara-menghitung-standar-deviasi/>.

TENTANG PENULIS



Luciana Singal, lahir di Manado 5 September 1997. Penulis merupakan anak ke-2 dari 2 bersaudara, dari pasangan Joice Djeffrie Singal S.H., M.H dan Yanty Margrita Grace Watung. Penulis mulai menempuh pendidikan di Sekolah Dasar Kartika Wirabuana III Manado(2003-2009). Penulis lalu melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Manado (2009-2012). Kemudian penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas Negeri 9 Manado (2012-2015). Pada tahun 2015 penulis melanjutkan Pendidikan ke perguruan tinggi yang ada di Manado yaitu Universitas Sam Ratulangi Manado, dengan mengambil Program Studi S-1 Teknik Informatika di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik. Pada bulan Agustus tahun 2020. Penulis mengajukan proposal Skripsi untuk memenuhi syarat meraih gelar sarjana (S1) dengan judul Analisis Perbandingan Titik Koordinat *Google Maps* dan Alat *GPS* Profesional di Kota Manado yang kemudian disetujui dan melanjutkan pembuatan penelitian skripsi. Pembuatan skripsi ini dibimbing oleh dua dosen pembimbing, yaitu Yaulie D. Y. Rindengan, ST., MM., MSc. Dan Alwin Melkie Sambul, ST., M.Eng., Ph.D.