

KESALAHAN POSISI PENGUKURAN PAL BATAS KHDTK ULM PADA PENGGUNAAN GPS GARMIN TIPE GPSMAP 60s DAN 64s TERHADAP GPS TRIMBLE GeoXT 3000 SERIES

The Benchmark Measurement Error of Education and Training Forest Boundaries of Lambung Mangkurat University by Using of Garmin GPS Type GPSMAP 60s and 64 s to Trimble GeoXT 3000 Series GPS

Agus Wardoyo, Udiansyah, dan Suyanto

Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. The satellite system used for navigation and positioning is called the Global Positioning System (GPS). The GPS Garmin 60s and 64 have similar weaknesses to other GPS models, but their main advantage is their user-friendly interface, allowing anyone to operate them and quickly determine their geographic coordinates. On the other hand, the Trimble GeoXT 3000 Series offers the advantage of higher GPS accuracy. It includes advanced features such as integrated cellular data, which enables voice calls using a handheld device, and it can also be used for taking photos. The research aims to analyze the positional errors of the Garmin GPS models 60s and 64s compared to the Trimble GeoXT 3000 Series in boundary measurement within the ULM KHDTK area. The data processing method involves using descriptive statistics to determine the differences in actual position distances between the two sets of sampled coordinate points. The primary data collected consists of 40 sample points spaced 100 meters apart. The results of this study indicate that the positional errors of the GPSMAP 60s and GPS Garmin 64s devices compared to the Trimble GeoXT 3000 Series have mean values of 6.747 meters and 5.318 meters, respectively. With a 95% confidence level, the range of positional errors is between 6.10 meters and 7.39 meters for the GPSMAP 60s and between 4.63 meters and 6.01 meters for the GPS Garmin 64s.

Keywords. Error Measurement; GPSMAP 60s; GPSMAP 64s; and GeoXT 3000.

ABSTRAK. Sistem satelit sebagai navigasi dan penentuan terhadap posisi yang dimiliki dan banyak negara yang mengelolanya yaitu *Global Positioning System* (GPS). Kelemahan GPS Garmin 60s dan 64 hampir sama dengan GPS model lainnya dimana kelebihan sendiri yaitu setiap orang yang berada di manapun bisa mengoperasikan GPS karena mudah digunakan, dan bisa mengetahui posisi koordinat geografis dengancepat. Namun, kelebihan Trimble GeoXT 3000 Series yaitu posisi GPS yang didapat lebih tinggi dimana fitur canggih yang tersedia berupa data seluler yang terintegrasi yang bisa digunakan sebagai panggilan suara dengan satu alat genggam serta bisa digunakan untuk pengambilan foto. Tujuan dilakukannya penelitian yaitu untuk menganalisis kesalahan posisi penggunaan alat GPS TIPE 60s dan 64s GARMIN terhadap GPS TRIMBLE GeoXT 3000 Series pada pengukuran pal batas wilayah KHDTK ULM. Metode pengolahan data menggunakan statistik deskriptif untuk mengetahui perbedaan jarak posisi yang nyata pada rata-rata dari kedua sumber sampel titik koordinat tersebut. Data yang dikumpulkan yaitu data primer berupa titik sampel sebanyak 40 titik yang berjarak 100 m. Hasil penelitian ini yaitu kesalahan posisi alat GPS GPSMAP 60s dan GPS Garmin 64s terhadap Trimble GeoXT 3000 Series dengan nilai rata-rata hitung sebesar 6,747 m dan 5,318 m, dan kisaran dengan tingkat kepercayaan 95% maka kisaran kesalahan posisi sebesar 6,10 m sampai dengan 7,39 m pada GPSMAP 60s. 4,63 m sampai 6,01 m pada GPS Garmin 64s.

Kata Kunci. Kesalahan Pengukuran; GPSMAP 60s; GPSMAP 64s; GeoXT 3000.

Penulis untuk korespondensi, surel: 1610611310003@mhs.ulm.ac.id

PENDAHULUAN

Sistem satelit sebagai navigasi dan penentuan terhadap posisi yang dimiliki dan banyak negara yang mengelolanya dimana

Amerika Serikat termasuk salah satunya yaitu *Global Positioning System* (GPS). Didesainnya sistem gepais agar posisi bisa diberikan dan kecepatan tiga dimensi, serta mencakup informasi tentang waktu dimana secara berkesinambungan di seluruh dunia

tanpa bergantung akan cuaca dan waktu. GPS saat ini banyak orang yang menggunakannya di seluruh dunia terhadap bidang aplikasi yang memerlukan informasi kecepatan, posisi, ataupun waktu yang teliti. Analogi dari satelit GPS yaitu sebagai stasiun radio angkasa dimana memiliki antena sebagai penerima dan pemancar sinyal-sinyal gelombang. *Receiver* GPS akan menerima sinyal tersebut yang berada di dekat permukaan bumi yang mana akan menentukan informasi dari waktu, posisi, maupun kecepatan (Habibi, 2011). Dalam sistem GPS dapat dibagi menjadi 3 segmen, yaitu angkasa, kontrol, dan pengguna.

Para pengguna satelit GPS termasuk segmen pengguna yang ada di permukaan bumi. Sehingga GPS *receiver* harus dimiliki karena memproses dari sinyal yang diminta dan didapat dari satelit GPS sehingga posisi, kecepatan, maupun waktu bisa ditentukan. *Receiver* GPS memiliki komponen utama dalam mengidentifikasi sinyal yaitu antenna sehingga sinyal yang diterima bisa diproses dimana data akan terproses dan menampilkannya.

Kelemahan GPS Garmin 60s dan 64 hampir sama dengan GPS model lainnya, sedangkan kelebihan sendiri yaitu setiap orang yang berada di manapun bisa mengoperasikan GPS karena mudah digunakan, dan bisa mengetahui posisi koordinat geografis dengan cepat. Tetapi, kelemahannya yaitu karena pengaruh atmosfer maka sinyalnya akan lemah, dan penggunaan yang terhalang gedung tinggi maupun dalam ruangan akan sulit dilakukan. Pengukuran yang dilakukan pada wilayah yang mempunyai kanopi lebat sehingga menyebabkan pergeseran lokasi dan akurasi akan berada pada tingkat di atas 1 meter (Farida dan Rosalina, 2020).

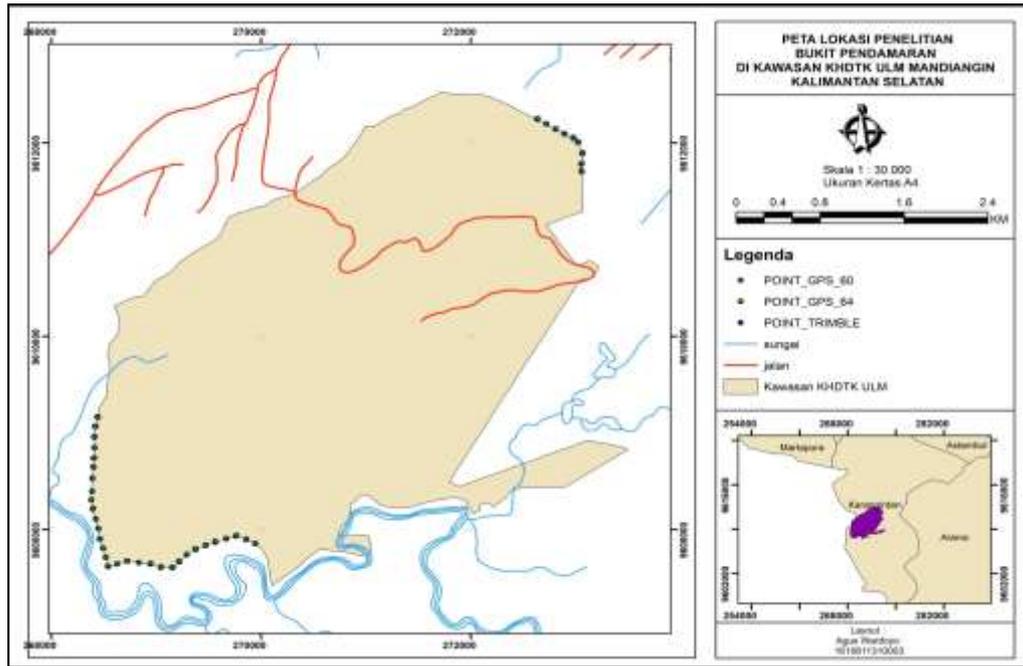
Kelebihan Trimble GeoXT 3000 Series yaitu posisi GPS yang didapat lebih tinggi

dimana fitur canggih yang tersedia berupa data seluler yang terintegrasi yang bisa digunakan sebagai panggilan suara dengan satu alat genggam serta bisa digunakan untuk pengambilan foto. *Trimble Flightwave* yang dimiliki menggunakan teknologi penentuan posisi secara jarak jauh dimana teknologi yang dimiliki dari satelit untuk mengurangi bayangan lampu yang disorot sehingga produktivitas GNSS menjadi maksimal. GNSS sendiri merupakan Global Navigation Satellite System yang terbukti sebagai alat yang efektif untuk survei, dan pemetaan, terutama pada area yang luas dan sulit dijangkau (Sayegh, 2013).

Dengan latar belakang tersebut penulis ingin meneliti kesalahan posisi penggunaan Alat GPS Tipe GPSMAP 60s dan 64s Garmin terhadap GPS Trimble GeoXT 3000 Series dalam pemetaan digital sehingga peta yang dihasilkan akan baik dan akurat. Lokasi yang diukur yaitu Pal Batas Wilayah KHDTK ULM. Alasan pemilihan lokasi ini adalah karena untuk menguji faktor-faktor kesalahan posisi penggunaan alat GPS Tipe Garmin 60s dan 64s pada kawasan KHDTK ULM.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Bukit Pandamaran Wilayah KHDTK ULM, Kabupaten Banjar selama 3 bulan. Alat dan bahan yang digunakan yaitu GPS Garmin tipe 60s dan 64s, Trimble GeoXT 3000 Series, *tally sheet*, aplikasi *ArcGIS*, komputer, serta kamera. Data yang didapat yaitu titik koordinat sebanyak 40 titik dengan jarak 100 m setiap pal batas pada tempat terbuka yang pengambilannya secara sengaja. Lokasi penelitian yang dilakukan bisa dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Statistik deskriptif merupakan metode pengolahan yang digunakan untuk mengetahui perbedaan jarak posisi yang nyata pada rata-rata dari kedua sumber sampel titik koordinat tersebut. Pada dasarnya statistik deskriptif digunakan dalam pengumpulan serta penyajian data sehingga informasi yang dihasilkan berguna dimana termasuk dalam metode statistik (Rachmini, 2001). Berdasarkan beda hasil data Trimble GeoXT 3000 Series terhadap pengukuran data GPS Garmin 60s dan 64s, kemudian dihitung menggunakan rumus jarak datar (Dt) (Ronald, 1992):

Jarak Datar (Dt)

$$= \sqrt{(X_1 - X_2)^2 + (Y_1 - Y_2)^2} \quad (1)$$

Keterangan:

- X₁ = Ordinat x dari GPS Garmin 60s dan 64s
- X₂ = Ordinat x dari Data Trimble GeoXT 3000 Series
- Y₁ = Ordinat y dari GPS Garmin 60s dan 64s
- Y₂ = Ordinat y dari Data Trimble GeoXT 3000 Series

Rumus jarak datar (Dt) tersebut merupakan kesalahan posisi dari titik Trimble GeoXT 3000 Series dan dari titik yang diambil menggunakan GPS Garmin 60s dan 64s. Sebelum melakukan pengolahan data harus menyusun dari nilai data terkecil hingga nilai

data terbesar, kemudian pengolahan data selanjutnya dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rata - rata}(\bar{x}) = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (2)$$

Keterangan:

- X_i = Nilai perbedaan ordinat sampel ke titik i
- n = Banyaknya sampel pengukuran

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (3)$$

Keterangan:

- X_i = Nilai perbedaan ordinat sampel ke titik i
- n = Banyaknya sampel
- \bar{x} = Rata-rata hasil kesalahan posisi

$$SE = \frac{SD}{\sqrt{n}} \quad (4)$$

Keterangan:

- SD = Simpangan baku
- n = Banyaknya sampel ordinat

$$K (\alpha = 95\%) = \bar{x} \pm t \times SE$$

Keterangan:

- \bar{x} = Rata-rata hasil kesalahan posisi
- T = Nilai tabel t-student seperti pada lampiran 1
- SE = Standart error

HASIL DAN PEMBAHASAN

Besar Kesalahan posisi

Data yang didapat menggunakan Trimble GeoXT 3000 Series menjadi acuan untuk data koordinat karena memiliki akurasi sebesar 50 cm. Tingginya akurasi yang dihasilkan karena didukung industri standar sistem operasi Windows Mobile ® versi 6 sehingga kebutuhan untuk suatu bidang, *custom built*, atau *off-the-shelf* bisa dipenuhi karena perangkat lunak yang disesuaikan. Akses untuk jaringan yang aman ataupun perangkat lain seperti *Bluetooth* pengukur jarak laser

Data yang didapat dari Trimble GeoXT 3000 Series dijadikan sebagai acuan untuk data koordinat karena memiliki akurasi sebesar 50cm. hal ini didukung oleh industri standar sistem operasi Windows Mobile ® versi 6 sehingga kebutuhan bidang tertentu, *custom built*, atau *off-the-shelf* terpenuhi karena perangkat lunak yang bisa disesuaikan. Akses jaringan yang aman atau perangkat lain seperti *Bluetooth* pengukur

jarak laser bisa dilakukan karena adanya koneksi LAN nirkabel (Ningsih *et al*, 2014).

Konsep yang terdiri dari beberapa layer atau lapisan dan relasi yang menyusun SIG (Parhastha, 2005). Sehingga pengolahan data ordinat yang didapat dari Trimble GeoXT 3000 Series menggunakan SIG akan menyajikan peta yang mencakup informasi tersebut. Oleh karena itu, ordinat lapangan diambil menggunakan alat GPS Garmin 60s dan 64s. Titik yang diambil menggunakan alat GPS Garmin 60s dan 64s dengan mettracking titik ordinat yang ada pada Trimble GeoXT 3000 Series. Ordinat alat GPS Garmin 60s dan 64s diolah menggunakan SIG untuk memprccoyeksikannya di peta. Perhitungan yang diperoleh dari hasil data alat GPS Garmin 60s dan 64s terhadap Trimble GeoXT 3000 Series mendapatkan kesalahan jarak datar, rata-rata kesalahan posisi, $(xi - \bar{x})^2$, simpangan baku, standar error, dan kisaran (95%). Hasil dari perhitungan data penelitian menggunakan analisis statistik tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perhitungan Analisis Statistik Kesalahan Posisi

Analisis Statistik	GPS 60s	GPS 64s
Rata – rata Hitung Jarak Datar	6,747 m	5,318 m
Jumlah $(xi - \bar{x})^2$	160,00 m	183,122 m
Simpangan Baku	2,03 m	2,17 m
Standart Error	0,32 m	0,34 m
Kisaran (95%)	6,10 m - 7,39 m	4,63 m - 6,01 m

Berdasarkan data Tabel 1 tersebut dapat diketahui bahwa dari 40 titik sampel dengan tingkat kepercayaan 95% maka kisaran kesalahan posisi sebesar 6,10 m - 7,39 m pada GPS Garmin 60s sedangkan 4,63 m - 6,01 m pada GPS Garmin 64s . Simpangan baku pada GPS Garmin 60s sebesar 2,03 m dan pada GPS Garmin 64s sebesar 2,17. Dari 40 titik sampel ordinat data alat GPS Garmin 60s dan GPS Garmin 64s terhadap Trimble GeoXT 3000 Series menandakan bahwa yang mendekati dengan nilai ordinat terhadap Trimble Geoxt 3000 series adalah GPS Garmin 46s dengan nilai kisaran 4,63 m – 6,01 m.

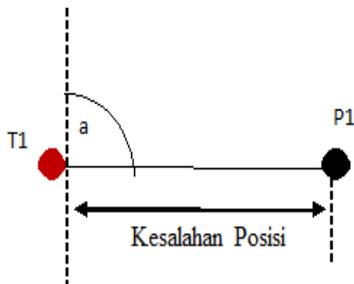
Kesalahan posisi Alat GPS Garmin 60s dan 64s terhadap Trimble GeoXT 3000 Series didapatkan dengan menggunakan rumus jarak datar (Dt). Kesalahan posisi adalah perbedaan ordinat dari alat GPS Garmin 60s

dan 64s terhadap Trimble GeoXT 3000 Series. Kesalahan posisi data alat GPS Garmin 60s dan 64s terhadap Trimble GeoXT 3000 Series dapat di analisis menggunakan rumus jarak datar (Dt), dilihat pada Lampiraan 3 yang dimana X1Y1 merupakan ordinat dari alat GPS Garmin 60s dan 64s yang dapat dilihat pada Lampiran 4 dan X2Y2 merupakan ordinat data alat Trimble GeoXT 3000 Series pada Lampiran 1. Sampel ordinat tersebut dihasilkan kesalahan posisi data alat GPS Garmin 60s dan 64s (P1) terhadap Trimble GeoXT 3000 Series (T1) yang berbeda di antara P1 dan T1.

Kesalahan Posisi berada di pengukuran pal batas wilayah KHDTK ULM tidak terlalu berpengaruh sehingga hasil data tidak jauh dari data acuan yaitu data Trimble GeoXT 3000 Series. Terlihat pada lampiran 6, kisaran data kesalahan pada pengukuran pal batas

bukit pandamaran wilayah KHDTK ULM 6,10 m - 7,39 m pada GPS Garmin 60s dengan rata-rata kesalahan 6,74 m pada taraf signifikan 95% (0,05) sedangkan 4,63 m - 6,01 m pada GPS Garmin 64s dengan rata-rata kesalahan 5,31 m pada taraf signifikan 95% (0,05) . Tutupan tajuk di daerah tersebut sedikit sehingga sinyal yang diterima alat GPS Garmin 60s dan 64s kuat.

Faktor kesalahan antara lain akibat terhalangnya sinyal satelit oleh pepohonan yang rimbun (Abidin *et al.* 2002). Pepohonan rimbun menutupi sinyal alat GPS sehingga akurasi alat GPS Garmin 60s dan 64s tidak akurat. Kelemahan GPS Garmin 60s dan 64s selama melaksanakan penelitian ketika cuaca gelap dan awan tertutup. Sketsa kesalahan posisi dapat dilihat pada Gambar 2 menunjukkan kesalahan posisi antara T1 ke- P1.



Gambar 2. Sketsa Kesalahan Posisi Data Alat GPS Terhadap Alat Trimble GeoXT 3000 Series

Berdasarkan Gambar 2 bahwa kesalahan posisi data alat GPS GPSMAP 60s dan GPS Garmin 64s terhadap Trimble GeoXT 3000 Series, yang dimana T1 merupakan data Trimble GeoXT 3000 Series, dan P1 merupakan data GPS GPSMAP 60s dan GPS Garmin 64s. Jumlah kesalahan posisi dari 40 titik sampel ordinat yaitu dengan rata-rata kesalahan 6,747 m dan 5,318 m. Perbedaan kesalahan posisi kedua alat tersebut hanya sekitar 1 meter, itu sangat berarti.

Aplikasi di Lapangan

Penelitian yang dilakukan bisa menjadi alat acuan kalibrasi alat GPS Garmin 60s dan 64s. Contoh kalibrasi dari data memiliki kesalahan posisi data alat GPS Garmin 60s dan 64s terhadap Trimble GeoXT 3000 Series dengan jarak rata-rata hitung 6,747 m dan 5,318 m serta kisaran kesalahan posisi data adalah 6,10 m - 7,39 m pada GPS Garmin 60s

sedangkan 4,63 m - 6,01 m pada GPS Garmin 64s.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu kesalahan posisi alat GPS GPSMAP 60s dan GPS Garmin 64s terhadap Trimble GeoXT 3000 Series dengan nilai rata-rata hitung sebesar 6,747 m dan 5,318 m, dan kisaran dengan tingkat kepercayaan 95% maka kisaran kesalahan posisi sebesar 6,10 m sampai dengan 7,39 m pada GPSMAP 60s. 4,63 m sampai 6,01 m pada GPS Garmin 64s.

Saran

Saran terhadap para *surveyor* yang menggunakan GPS Garmin 60s dan 64s untuk mencari titik yang sesungguhnya (TS) dengan menggunakan rata-rata error 0,32 – 0,34 (32% - 34%) pada radius 2,03 meter dan 2,17 meter.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H.Z. Jones A., dan Kahar J. 2002. *Survei Dengan GPS*. Jakarta: PT. Pradnya Pramita.
- Farida, A., dan Rosalina, F. 2020. Pelatihan Dasar-Dasar Pengoperasian GPS Garmin Bagi Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sorong. *Abdimas: Papua Journal of Community P Service*, 2(1), 47–56
- Habibi, W. 2011. *Pembangunan Sistem Pelacakan Dan Penelusuran Device Software Berbasis Global Positioning Sistem (GPS) Pada Platform Software Google*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Ningsih, A.E., Awaluddin, M. dan Yuwono, B.D. 2014. *Kajian Pengukuran Dan Pemetaan Bidang Tanah Metode DGPS Post Processing Dengan Menggunakan Receiver Trimble Geoxt 3000 Series*. Semarang: Universitas Diponegoro
- Prahasta, E. 2005. *Sistem Informasi Geografis*. Bandung: Informatika.