

PERGESERAN POSISI DATA SURVEY GPS TIPE GARMIN 78s TERHADAP PETA DASAR NASIONAL DI LOKASI LEMBAR TOPOGRAFI MARTAPURA NOMOR 1712-52

*Position Displacement of Gps Data Survey Type Garmin 78s to National Basic
Map in the Martapura Topographic Sheet Number 1712-52*

Regina Amelia Putri, Suyanto dan Mufidah Asy'ari

Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. *The position displacement in this study is the distance measured from the position on the national base map to the position measured in the field using the Garmin 78s type GPS. This study aims to analyze the magnitude of the position displacement between the Garmin 78s type GPS data against the National Base Map at the Martapura (1712-52) sheet location. The sampling method used was purposive sampling as many as 180 sample points. The analytical method used is descriptive statistical analysis, so that the magnitude of the position displacement to the national base map can be seen through the use of arcGIS software. The distance error is the difference between the coordinates of the database and the coordinates obtained in the field using a Garmin 78s type GPS device. The magnitude of the position displacement is calculated from the coordinates of each sample point. The results showed that there were variations in the magnitude of the position displacement between the database and the different fields at each sample point. The range of the magnitude of the position displacement in distance is generally under 14 meters, while the position displacement of more than 14.00 meters is only 5%, the farthest position displacement is 17.09 meters. The most position displacement from the coordinates of the sample points due to the use of the 78s Garmin GPS, which is less than 2 meters, as much as 32% or as many as 57 samples. The average value of the position displacement in the distance between the Garmin type 78s is 6.20 m and the weighted average value is 7.02 m for the position displacement between the database and the coordinates in the field.*

Keywords: *displacement; spacial data; GPS 78s; base map.*

ABSTRAK. Pergeseran posisi dalam penelitian ini merupakan jarak yang diukur dari posisi pada peta dasar nasional terhadap posisi hasil pengukuran dilapangan menggunakan GPS tipe Garmin 78s. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis besarnya jarak pergeseran posisi antara data GPS tipe Garmin 78s terhadap Peta Dasar Nasional pada lokasi lembar Martapura (1712-52). Metode pengambilan sample dilakukan secara purposif (*purposive sampling*) sebanyak 180 titik sampel. Metode analisis yang digunakan adalah analisis statistik deskriptif, agar besarnya jarak pergeseran terhadap peta dasar nasional dapat diketahui melalui pemanfaatan software arcGIS. Jarak pergeseran merupakan perbedaan antara titik koordinat dari database dengan titik koordinat yang didapatkan di lapangan menggunakan alat GPS type Garmin 78s. Besarnya pergeseran dihitung dari koordinat setiap titik sampel. Hasil penelitian menunjukkan adanya variasi besarnya pergeseran posisi antara database dengan lapangan yang berbeda di setiap titik sampel. Rentang besarnya jarak pergeseran umumnya di bawah 14 meter, sedangkan yang lebih dari 14,00 meter pergeserannya hanya 5%, jarak pergeseran terjauh adalah 17,09 meter. Jarak pergeseran yang paling banyak dari koordinat titik sampel akibat penggunaan GPS Garmin tipe 78s yaitu kurang 2 meter sebanyak 32% atau sebanyak 57 sampel. Nilai rata-rata hitung jarak pergeseran GPS Garmin tipe 78s adalah sebesar 6,20 m dan nilai rata-rata terbobot sebesar 7,02 m terhadap jarak pergeseran antara database dengan koordinat dilapangan.

Kata kunci : pergeseran posisi; data spasial; GPS Garmin 78s; peta dasar.

Penulis untuk korespondensi: Rqnamelia4@gmail.com

PENDAHULUAN

Peta mempunyai fungsi yang sangat banyak dalam bidang kehutanan. Salah

satunya ialah menunjukkan posisi kenampakan objek di permukaan bumi, namun sering terdapat perbedaan posisi dari posisi yang sebenarnya di lapangan. Perbedaan posisi pada peta dapat disebabkan oleh skala,

proses penggambaran, pengembangan serta pengerutan kertas peta, pewarnaan pada setiap kenampakan objek dan kesalahan yang bersumber dari manusia, sehingga posisi pada peta dapat berbeda dengan posisi sebenarnya yang ada di lapangan.

Posisi sebenarnya dari peta dapat ditemukan di lapangan dengan menggunakan alat yang dinamakan *Global Positioning System (GPS)*. Peranan *GPS* dalam bidang kehutanan antara lain untuk penentuan jaring titik-titik kontrol untuk keperluan pemetaan, penentuan batas hutan atau batas antar sub-sistem hutan. Selain itu, *GPS* dapat juga sebagai navigasi serta pemantauan, pemetaan jalan kehutanan, pemantauan kebakaran hutan, dan pembangunan aplikasi dari Sistem Informasi Geografis (*SIG*) kehutanan (Abidin, 2007). Sistem komputer untuk *SIG* terdiri dari perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*) dan prosedur untuk penyusunan entri data, pengolahan, analisis, pemodelan (*modelling*), dan penayangan data geospasial (Ekawati *et al.* 2009).

GPS digunakan untuk menentukan posisi dan navigasi secara global dengan berbasis satelit, sistem pertama kali dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika ini digunakan untuk kepentingan militer maupun sipil (Imam Maulana, 2014). Alat penerima *GPS* memperoleh sinyal dari beberapa satelit yang mengorbit bumi. Orbit satelit *GPS* berinklinasi 55° terhadap bidang equator dengan ketinggian rata-rata dari permukaan bumi sekitar 20.200 km, (Jekson, 2017). *GPS* Garmin 78s memiliki banyak keunggulan karena akurasi lebih tinggi dibandingkan dengan tipe *GPS* komersil lainnya. Selain itu, baterai *GPS* dapat bertahan selama 20 jam dengan menggunakan baterai AA Alkaline 2 buah, lebih awet 2 jam dibandingkan *GPS* lainnya (Mantu, 2008).

Perbedaan data geospasial yang terjadi antar lembaga disebabkan oleh masing-masing lembaga memiliki standar berbeda. Badan Informasi Geospasial (*BIG*) sering mengalami pergeseran posisi saat di lapangan, ini menyebabkan kendala saat adanya pemantauan maupun penempatan posisi yang ingin dipantau maupun di kontrol lokasinya. Faktor-faktor yang dapat menurunkan akurasi sinyal *GPS* menurut Abidin *et al.* (2002) ialah kesalahan orbital, *multipath*, kesalahan jam satelit dan penerima dan jumlah satelit.

Pemanfaatan *GPS* serta perbandingannya terhadap aplikasi lainnya sudah banyak dilakukan penelitian, namun kajian tentang pergeseran posisi database terhadap koordinat lapangan *GPS* sering diabaikan, dan seharusnya perlu diketahui untuk masing-masing tipe *GPS*, sehingga pengguna *GPS* dapat melakukan kalibrasi sendiri alat tersebut terhadap posisi yang sebenarnya.

Penelitian ini mengkaji jarak pergeseran *GPS* terhadap database. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis besarnya pergeseran posisi data *GPS* Garmin 78s terhadap Peta Dasar Nasional pada lokasi lembar Martapura (1712-52).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lokasi lembar Martapura nomor indeks topografi 1712-52 skala 1: 50.000 selama 4 (empat) bulan, mulai dari Agustus - November 2019. Mulai kegiatan persiapan, pengambilan data dilapangan, pengolahan data dan penyusunan laporan penelitian.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *GPS (Global Positioning System)* tipe Garmin 78s, *tally sheet*, aplikasi *ArcGIS*, kamera dan alat tulis menulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta dasar nasional skala 1 : 50.000 Lembar 1712-52, peta dasar ini sering juga diberi nama sebagai peta Rupa Bumi Indonesia (*RBI*) digital skala 1:50.000 (Suyanto *et al.*, 2015).

Pengumpulan data dikelompokkan menjadi data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan melalui survey lapangan menggunakan *GPS* Garmin 78s dengan metode *purposive sampling*. Sample yang didapatkan di lapangan berjumlah 180 titik. Data sekunder diambil dari peta dasar nasional yang bersumber dari Badan Informasi Geospasial dan data penunjang lainnya.

Metode pengolahan data menggunakan analisis statistik deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan, menggambarkan, menjabarkan, atau menguraikan data sehingga mudah dipahami (Siregar, 2012). Analisis ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan jarak posisi yang nyata pada rata-rata dari kedua sumber sampel titik koordinat tersebut. Pengolahan data menggunakan software *arcGIS*

Data hasil pengambilan di lapangan dengan data dari database dianalisis secara kuantitatif. Analisis data kuantitatif yaitu dengan menghitung persamaan garis lurus, jarak pergeseran dengan menghitung rentang data, kelas interval, lebar interval, rata-rata nilai pergeseran ordinat, rata-rata terboboti jarak pergeseran ordinat, simpangan baku, standart error ordinat, kisaran ($\alpha = 95\%$) dan arc tan.

1. Persamaan garis lurus

Beda hasil pengukuran yang didapatkan dari kedua data tersebut untuk mengetahui besarnya jarak pergeseran dengan menggunakan rumus persamaan garis lurus (Dt) yaitu:

$$\text{Persamaan Garis Lurus(Dt)} = \sqrt{(X_1 - X_2)^2 + (Y_1 - Y_2)^2}$$

Keterangan:

X_1 = ordinat x dari database
 X_2 = ordinat x dari GPS
 Y_1 = ordinat y dari database
 Y_2 = ordinat y dari GPS

2. Jarak Pergeseran

Penyederhanaan data jarak pergeseran dari 180 titik sampel di analisis menggunakan rumus Sturges untuk mengetahui jumlah kelas dan interval kelas. Sebelum melakukan pengolahan data harus menyusun dari nilai data terkecil hingga nilai data terbesar, lalu dilakukan perhitungan rentang data, dengan rumus :

$$R = \text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah}$$

Keterangan :

R = Rentang data jarak pergeseran (m)

Kelas interval digunakan untuk menentukan banyaknya kelas jarak pergeseran, dengan rumus :

$$K = 1 + (3,3) \log n$$

Keterangan :

K = banyaknya kelas jarak pergeseran
n = Jumlah sampel titik koordinat

Lebar interval digunakan untuk menentukan banyaknya jumlah dalam satu interval, dengan rumus :

$$I = \frac{R}{K}$$

Keterangan :

I = lebar interval
R = rentang data jarak pergeseran
K = banyaknya kelas jarak pergeseran

Rata-rata Nilai Pergeseran untuk menentukan rata-rata jarak pergeseran di lapangan yang didapatkan dengan rumus :

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

Keterangan :

n = banyaknya sampel posisi ordinat

Rata-rata jarak pergeseran terboboti Ordinat digunakan untuk menentukan rata-rata terboboti per kelompok yang didapatkan dengan rumus:

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

Keterangan:

$\bar{x}$ = rata-rata terboboti
 x_i = nilai data ke-i
 w_i = bobot data ke-i
n = banyaknya sampel posisi ordinat

Kisaran ($\alpha = 95\%$) digunakan untuk menentukan jarak pada saat pengaplikasian di lapangan dengan menghitung simpangan baku (*standard deviation*) dan standart error terlebih dahulu, dengan rumus:

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

Keterangan:

SD = Standard Deviation
 X_i = nilai perbedaan posisi ordinat sampel ke titik i
n = banyaknya sampel posisi ordinat
 $\bar{x}$ = rata-rata hasil perbedaan posisi ordinat

$$SE = \frac{SD}{\sqrt{n}}$$

Keterangan :

SE = Standart Error Ordinat

SD = Standar Deviasi

n = banyaknya sampel posisi

$$K = \bar{x} \pm t \cdot SE$$

Keterangan :

K = Kisaran ($\alpha = 95\%$)

= rata-rata hasil perbedaan posisi

ordinat

t = nilai tabel t

SE = standart error

HASIL DAN PEMBAHASAN

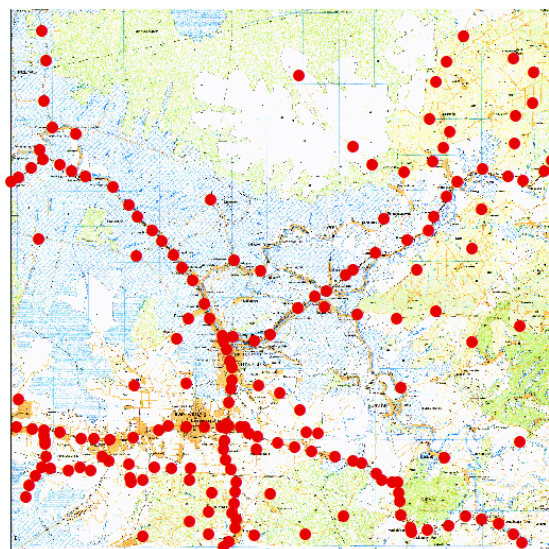
Besarnya Jarak Pergeseran

Jumlah sampel titik koordinat yang diambil dalam penelitian ini sebanyak 180 titik sampel. Jumlah tersebut > 30 sampel, jumlah 30 sampel adalah jumlah minimal pada populasi yang heterogen agar secara statistik dianggap sah untuk dilakukan analisis statistik deskriptif (Freese, 1962; Simon, 1980). Titik sampel dipilih secara purposif, yang mana titik tersebut bersifat identifiable, artinya tampak

jelas pada peta dasar nasional dan mudah ditemukan di lapangan.

Pergeseran posisi data spasial GPS Garmin 78s terhadap peta dasar nasional mengakibatkan timbulnya jarak pergeseran. Informasi jarak pergeseran adalah sangat bermanfaat bagi pengguna GPS, karena salah satu fungsi alat GPS adalah untuk mencari atau menemukan letak suatu obyek. Besarnya pergeseran jarak dapat digunakan sebagai angka kalibrasi alat GPS, meskipun GPS terdapat pergeseran alat tersebut menjadi pilihan utama untuk membantu para surveyor di lapangan. Bahkan penggunaan GPS untuk berbagai aplikasi semakin luas (Abidin, 2001).

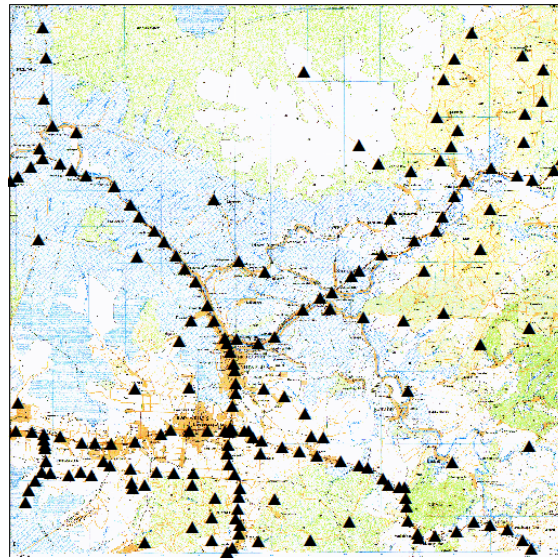
Besarnya jarak pergeseran didapatkan dengan membandingkan titik koordinat pada peta dasar nasional dengan titik koordinat data spasial GPS, jarak antara kedua titik tersebut merupakan besarnya jarak pergeseran. Titik-titik sampel tersebar relatif merata pada permukaan peta Lembar Martapura, namun semua itu sangat tergantung pada faktor kemudahan aksesibilitas untuk menjangkau titik tersebut. Faktor inilah yang menyebabkan ada beberapa lokasi yang tidak terpilih sebagai sampel, sehingga menyulitkan pengambilan sampel di lapangan. Penyebaran titik-titik sampel pada peta dasar nasional dengan simbol titik berwarna merah seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Titik Koordinat pada Peta Dasar Nasional

Titik koordinat lapangan diambil menggunakan *GPS* Garmin 78s. Titik tersebut mengikuti titik koordinat database yang telah

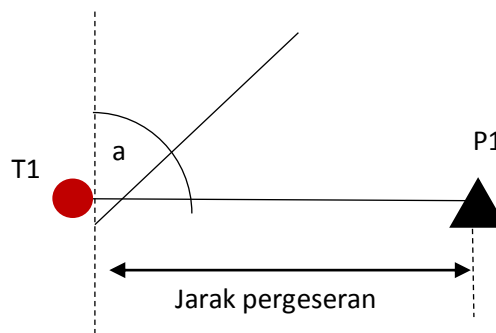
ditentukan sebelumnya. Titik koordinat lapangan tersebut diberi tanda segitiga hitam dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Titik Koordinat Lapangan

Pergeseran titik koordinat antara database dengan lapangan didapatkan dengan menggunakan rumus persamaan garis lurus. Pergeseran tersebut adalah perbedaan antara titik koordinat dari database dengan titik koordinat yang didapatkan di lapangan menggunakan alat *GPS* Garmin 78s. Dari setiap titik sampel koordinat tersebut

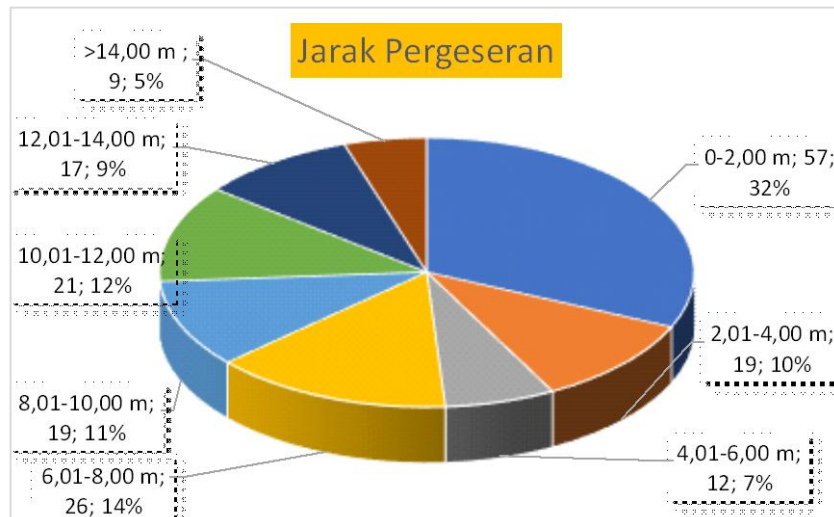
dihasilkan jarak pergeseran antara database dengan lapangan yang berbeda di setiap titik sampel. Faktor pergeseran tersebut antara lain akibat terhalangnya sinyal satelit oleh pepohonan yang rimbun maupun objek bangunan-bangunan besar (Abidin *et al.* 2002). Sketsa jarak pergeseran tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Sketsa Jarak Pergeseran Antara Database dengan Lapangan

Berdasarkan Gambar 3 tersebut menjelaskan tentang jarak pergeseran antara database dengan lapangan, yang dimana T1 merupakan posisi database dan P1 merupakan posisi lapangan. Di antara kedua posisi tersebut merupakan jarak pergeseran. Jumlah jarak pergeseran dari 180 titik sampel koordinat yaitu 1115,92 m. Kisaran rentang

jarak pergeseran terbagi menjadi 9 kisaran menurut interval kelas, dengan rentang 0 – 2,00 meter, 2,01 – 4,00 meter, 4,01 – 6,00 meter, 6,01 – 8,00 meter, 8,01 – 10,00 meter, 10,01 – 12,00 meter, 12,01 – 14,00 meter dan > 14,00 meter. Diagram jarak pergeseran ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Jarak Pergeseran Antara Database dengan Lapangan

Rata-rata terboboti yang didapatkan dari perhitungan sebesar 7,02 m. Rentang jarak pergeseran yang paling sedikit berada pada interval > 14,00 meter sebanyak 9 sampel titik koordinat dengan rentang paling jauh 17,09 meter. Sedangkan, Rentang jarak pergeseran yang paling banyak dari koordinat titik sampel yaitu kisaran 0 – 2,00 meter sebanyak 32% atau sebanyak 57 sampel. Jarak Pergeseran tersebut dikarenakan adanya pengambilan sampel yang ada di tutupan lahan perkebunan karet sehingga menimbulkan adanya kesalahan *multipath* ataupun jumlah satelit yang sedikit ketika pengambilan titik koordinat. Kurangnya sinyal satelit akan mempengaruhi ketepatan posisi dalam pengambilan titik koordinat menurut (Abidin *et al.* 2002).

Ketepatan posisi menurut B.W. Parkinson (1996) dikarenakan kekuatan sinyal ketika mengambil titik koordinat, karena posisi berada di jalan raya dan cuaca langit yang

cukup luas tidak terhalang oleh awan sehingga satelit dapat mudah ditangkap oleh alat *GPS* serta terhindar dari gedung-gedung yang tinggi. Pengambilan titik koordinat dalam penelitian ini dilaksanakan dengan keadaan cuaca yang tidak mendung, sehingga faktor penyebab kesalahannya bisa terjadi akibat lebatnya hutan maupun alat-alat elektromagnetik yang mengeluarkan gelombang elektromagnetik.

Berdasarkan data tersebut juga dapat dihitung analisis statistik terhadap rata-rata hitung nilai pergeseran untuk mengetahui simpangan baku, standart error dan kisaran. Hasil data Persamaan garis lurus diolah menggunakan standar deviasi untuk mengindikasikan ketelitian atau kedekatan setiap individual data terhadap data lainnya, pada suatu pengamatan terhadap objek tertentu. Hasil perhitungan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perhitungan Analisis Statistik Jarak Pergeseran

Keterangan	Nilai
Rata – rata Hitung	6,20 m
Rata – rata Terboboti	7,02 m
Simpangan Baku	4,72 m
Standart Error	0,35
Kisaran (95%)	5,51 m – 6,88 m

Berdasarkan data Tabel 1. dari 180 titik sampel dengan tingkat signifikansi 95%, maka

dapat dihitung rata – rata besarnya pergeseran adalah 6,20 m dengan kisaran

jarak pergeseran 5,51 m – 6,88 m. Dari 180 titik sampel antara koordinat database dengan koordinat lapangan menggunakan GPS, memiliki nilai simpangan baku yang kecil dan mendekati nilai rata-rata pergeseran, Sehingga dapat dinyatakan bahwa GPS Garmin 78s memiliki ketelitian yang tinggi terhadap database yang selama ini menjadi acuan dalam pemetaan. Standart error dari hasil penelitian ini sebesar 0,35 yang termasuk memiliki nilai standar kesalahan yang kecil sehingga memiliki ketelitian yang tinggi. Dalam penelitian ini data titik koordinat yang benar ialah data *basemap* yaitu Peta Dasar Nasional menurut Badan Informasi Geospasial karena adanya Kebijakan Satu Peta (KSP).

Aplikasi Di Lapangan

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai alat acuan dalam kalibrasi di lapangan. Terutama sesuai dengan peta RBI skala 1 : 50.000 ini dan berada pada lokasi lembar Martapura sesuai dengan lokasi penelitian. Contoh kalibrasi sendiri dari data hasil penelitian ini memiliki pergeseran titik koordinat lapangan terhadap database dengan jarak rata-rata hitung 6,20 m dan rata-rata terbobot 7,02 serta kisaran kesalahan antara titik koordinat database terhadap titik koordinat lapangan 5,51 m sampai dengan 6,88 m. Titik koordinat database dianggap benar karena sebagai *base map* atau acuan dalam penggunaan peta saat ini, namun di lapangan alat yang digunakan untuk mengambil titik koordinat ialah menggunakan GPS. Data penelitian ini dapat digunakan di lapangan dalam Lembar Martapura dengan menggunakan GPS Garmin 78s dengan memperkirakan perbedaan jarak dari titik koordinat dengan titik koordinat lapangan, sehingga memudahkan dalam pencarian titik di lapangan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian Analisis Pergeseran Posisi Data GPS Garmin 78s Terhadap Peta Dasar Nasional Di Lokasi Lembar Martapura Nomor Indeks Topografi 1712-52 ialah terdapat pergeseran antara database terhadap koordinat lapangan

dengan nilai rata-rata hitung sebesar 6,20 m dan nilai rata-rata terbobot sebesar 7,02 m.

Saran

Hasil penelitian ini dapat dijadikan informasi kepada para *surveyor* yang menggunakan GPS Garmin 78s untuk mencari titik yang sesungguhnya di lapangan disarankan menggunakan kalibrasi jarak radius 6 m. Selain itu, diharapkan juga penelitian lanjutan mengenai perbedaan lokasi lembar indeks topografi lainnya dan alat GPS dengan tipe yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, H. 2001. *Geodesi Satelit*. Jakarta: Pradnya Paramita
- Abidin, H. Z., Jones, A., Kahar, J. 2002. *Survei Dengan GPS*. Jakarta: PT Pradnya Pramita.
- Abidin, Zainal Hasanuddin. 2002. *Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya*. Pradnya Paramita. Jakarta. ISBN: 979-408-377-1.
- Abidin, 2007. *Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- B. W. Parkinson. 1996. *Global Positioning System: Theory and Applications, chap 1: Introduction and Heritage of NAFSTAR, the Global Positioning System*. Washington, D. C: American Institute of Aeronautics and Astronautics. Pp. 3-28.
- Ekawati. 2009. *Sistem Informasi Geografis kota Depok dengan menggunakan quantum Gis dan database postgresql*. Naskah Publikasi. Depok: Univ. Gunadarma.
- Freese, F. 1962. *Elementary Forest Sampling*. Agriculture Handbook No.32, U.S Department of Agriculture, Washington 25.D.C.
- Imam, M. 2014. *Pengukuran GPS Geodetik dan Terrestrial Laser (TLS) Untuk Pembangunan Rel Kereta Api Baru di Menteng Jaya*. Jakarta. Jakarta: Perpustakaan.upi.edu.

- Jekson, E, Tauho, 2017. *Perbandingan Koordinat GPS dan GLONASS Hasil Pengolahan Dengan Menggunakan Software Bernese Versi 5.0*. Bogor: Fakultas Teknik Unpak.
- Mantu, 2008. *Review GPS Garmin 78 S*. (Online). (Diakses 4 Januari 2018).
- Siregar, S. 2012. *Statistika Deskriptif untuk Penelitian: Dilengkapi Perhitungan Manual dan Aplikasi SPSS Versi 17*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Simon, H. 1980. *Inventore Hutan*. Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Suyanto, Luthfi Rayes, Sudarto, Bambang Joko Priatmadi. 2015. Spatial distribution of ulin (*Eusideroxylon zwageri* Teijsm & Binnend) based on slope position and its stand structure in the forest area of tabalong district. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 6(5):456-462.