

# KAJIAN PENGARUH PANJANG BASELINE TERHADAP PENGOLAHAN DATA GPS METODE *STATIC RADIAL* MENGUNAKAN PERANGKAT LUNAK NET DIFF

**M. Alfin Jurin<sup>1</sup>, Romi Fadly<sup>2</sup> Eko Rahmadi<sup>3</sup>**

*Universitas Lampung; Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro*  
*Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika FT – UNILA*  
[alfin.opq@gmail.com](mailto:alfin.opq@gmail.com)

(Diterima 10 Februari 2020 , Disetujui 11 Oktober 2021)

## Abstrak

*Panjang baseline dan perangkat lunak adalah dua faktor yang dapat mempengaruhi hasil pengolahan data GPS. Panjang baseline dapat mempengaruhi ketelitian posisi yang dihasilkan. Faktor yang lainnya adalah perangkat lunak, Net Diff adalah perangkat lunak yang belum banyak digunakan oleh praktisi terkait untuk pengolahan data GPS. Oleh karena itu dilakukan kajian terkait faktor-faktor tersebut. Metode pengamatan menggunakan metode static radial, sedangkan pengolahan data secara post processing. Data diambil dengan 6 jam pengamatan, dan panjang baseline berbeda-beda, yaitu  $\pm 2$  km,  $\pm 5$  km,  $\pm 10$  km,  $\pm 20$  km,  $\pm 50$  km dari base station. Kemudian dilakukan pengolahan data menggunakan perangkat lunak Net Diff, hasilnya akan di analisis menggunakan hasil dari pengolahan menggunakan GAMIT. Hasil dari penelitian pengolahan data GPS menggunakan perangkat lunak Net Diff, adalah selisih panjang baseline Net Diff terhadap GAMIT paling kecil dengan nilai 0.013 m terjadi di baseline pendek, yaitu titik HJMN, dengan panjang baseline 1595.35 m. Ketelitian koordinat Net Diff terhadap GAMIT paling kecil terjadi di baseline pendek, yaitu titik HJMN dengan nilai parameter X - 0.003, dan parameter Z 0.003 m. Kemudian titik PKOR dengan nilai parameter X 0.002 m. Pada penelitian ini, panjang baseline sampai dengan  $\pm 50$  km, masih memberikan hasil yang baik. Dibuktikan oleh hasil uji t, dengan tingkat kepercayaan 95%.*

**Kata kunci :** *gamit, net diff, panjang baseline.*

## 1. Pendahuluan

GPS (*Global Positioning System*) merupakan sistem satelit navigasi dan penentuan posisi menggunakan satelit. Perkembangan dan penggunaannya berjalan seiring dengan kebutuhan manusia dalam berbagai aplikasi serta keperluan riset. Posisi yang diberikan oleh GPS adalah posisi tiga dimensi yang dinyatakan dalam datum WGS (*World Geodetic System*) 1984. Dengan GPS, titik yang akan ditentukan posisinya dapat diam (*static positioning*) ataupun bergerak (*kinematic positioning*) (Abidin, 2007).

Pada pengolahan GPS *metode static differential*, digunakan 1 atau lebih dari 1 stasiun penerima sinyal, pada umumnya digunakan minimal 2 stasiun penerima sinyal

untuk *static radial*, satu sebagai *rover* dan satu sebagai referensi (*base station*) (Abidin, 2002). Jarak antara dua stasiun ini disebut *baseline*, jarak *baseline* akan mempengaruhi ketelitian posisi yang dihasilkan.

Data hasil pengamatan GPS dapat diproses dan diolah menggunakan berbagai macam perangkat lunak. Pada prinsipnya ada dua jenis perangkat lunak pengolahan data, yaitu perangkat lunak komersial yang dikeluarkan oleh perusahaan-perusahaan receiver GPS, seperti SKI, GPSurvei, dan Topcon Tools, serta perangkat lunak ilmiah yang dikeluarkan oleh lembaga-lembaga penelitian atau universitas, seperti Bernesse, Net Diff dan GAMIT.

Net Diff adalah perangkat lunak yang digunakan untuk pengolahan data pengamatan GPS. Perangkat lunak ini baru diluncurkan pada tahun 2018 untuk versi pertamanya, oleh sebab itu, Net Diff belum banyak digunakan oleh praktisi-praktisi terkait.

Tujuan dalam penelitian ini untuk menganalisis panjang *baseline* pada pengukuran GPS metode *static radial* menggunakan perangkat lunak Net Diff. Dan menghitung ketelitian koordinat pada pengukuran GPS metode *static radial* menggunakan perangkat lunak Net Diff.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini terbagi menjadi tiga tahap kegiatan, yaitu tahap persiapan, pengumpulan dan pengolahan data, dan tahap analisis data. Tahapan pertama adalah studi literatur materi-materi yang mendukung dalam penelitian ini.

Tahapan selanjutnya adalah persiapan administrasi, persiapan alat, dan survei lapangan. Survei lapangan perlu dilakukan untuk peninjauan dilapangan jika keadaan memungkinkan untuk pengumpulan data titik pengukuran.

Tahapan selanjutnya adalah pengumpulan data di lapangan. Pengumpulan data dilakukan selama 5 hari, menggunakan metode *static radial differential*. Hari ke-1 dilakukan pengumpulan data di titik GWHK, hari ke-2 titik BKAS dan titik HJMN, hari ke-3 titik PKOR, dan hari ke-5 titik SKRM. Dengan panjang *baseline* yang berbeda-beda, pada setiap titik pengamatan. Pengumpulan data per titik dilakukan pengamatan selama 6 jam.

Data yang sudah dikumpulkan menggunakan GPS geodetik, kemudian diunduh menggunakan laptop dari alat GPS geodetik, data hasil unduhan disebut RAW data atau data mentah, yang selanjutnya akan digunakan untuk proses pengolahan.

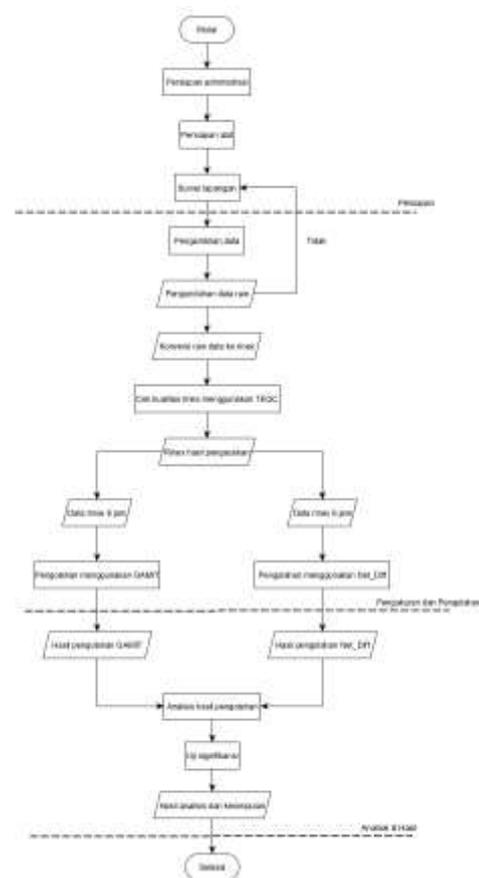
Sebelum pengolahan data dilakukan di perangkat lunak GAMIT dan Net Diff, dilakukan konversi data mentah menjadi data RINEX.

Pengolahan data GPS menggunakan post processing. Setelah data berhasil di ubah ke data RINEX, dan dilakukan pengecekan kualitas data, data RINEX di olah menggunakan perangkat lunak Net Diff

Data kemudian di olah menggunakan perangkat lunak GAMIT/GLOBK. Ada 6 data RINEX yang diolah, dan akan dijadikan titik yang dianggap benar. Untuk acuan perbandingan dengan perangkat lunak Net Diff.

Data hasil perangkat lunak Net Diff dan GAMIT di analisis. Hasil olahan data didapatkan nilai panjang *baseline*, koordinat dan standar deviasi untuk tiap data pengamatan, kemudian dianalisis apakah masing-masing nilai dengan jarak tertentu memenuhi ketelitian yang maksimum.

Pada penelitian ini, pengujian dilakukan untuk melihat signifikansi perbedaan koordinat dari dua parameter secara statistik. Uji signifikansi beda dua parameter dilakukan menggunakan distribusi t student dengan tingkat kepercayaan 95% dan derajat kebebasan  $\infty$ . Secara garis besar tahapan penelitian dijabarkan dalam diagram alir berikut ini.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Perangkat Lunak Net Diff

Setelah melakukan kajian terhadap perangkat lunak Net Diff, dapat dikatakan cara pengoprasian Net Diff mudah dan praktis, dan dapat menghasilkan ketelitian data hasil pengolahan yang baik. Dikarenakan Net Diff adalah perangkat lunak pengolahan data GPS yang terhubung oleh perangkat lunak MATLAB untuk perhitungan pengolahan data, dan menjadikan ini sebagai salah satu dari kelebihan dan kekurangan dari perangkat lunak Net Diff. Dikarenakan, dalam penginstalan Net Diff, sebelumnya untuk menginstall terlebih dahulu perangkat lunak MATLAB, dapat menjadi kekurangan karena tidak semua perangkat keras komputer atau laptop memiliki spesifikasi mumpuni.

Kelebihan lainnya dari perangkat lunak Net Diff adalah tampilannya yang modern dan menarik, oleh karena itu untuk mengoprasikannya cukup mudah. Berikut adalah tampilan awal dan tampilan proses ketika akan melakukan pengolahan pada perangkat lunak Net Diff.

##### 3.1.1. Panjang *Baseline* Hasil Pengolahan Net Diff

Berikut adalah panjang *baseline* hasil pengolahan data GPS menggunakan perangkat lunak Net Diff:

Tabel 1. Panjang *baseline* hasil pengolahan Net Diff

Titik Base	Titik pengamatan	Panjang <i>Baseline</i> (m)
ULP2	GWHK	51840.51
ULP2	BKAS	20465.33
ULP2	SKRM	8863.53
ULP2	PKOR	4869.95
ULP2	HJMN	1595.35

##### 3.1.2. Nilai Koordinat dan Standar Deviasi Pengolahan Net Diff

Pada penelitian ini, data koordinat dari hasil pengolahan data GPS menggunakan perangkat lunak Net Diff Berikut adalah nilai koordinat dan standar deviasi hasil pengolahan data GPS menggunakan perangkat lunak Net Diff:

Tabel 2. Nilai koordinat dan standar deviasi pengolahan Net Diff

Titik Pengamatan	Parameter	Koordinat	Standar deviasi
GWHK	X	-1704775.659	0.031
	Y	6113796.616	0.080
	Z	-627436.047	0.040
BKAS	X	-1680292.763	0.121
	Y	6122458.201	0.171
	Z	-608681.061	0.150
SKRM	X	-1677320.461	0.077
	Y	6124725.584	0.251
	Z	-594982.276	0.059
PKOR	X	-1673652.524	0.054
	Y	6125843.315	0.082
	Z	-593839.232	0.049
HJMN	X	-1667792.155	0.050
	Y	6127644.624	0.142
	Z	-592040.096	0.031

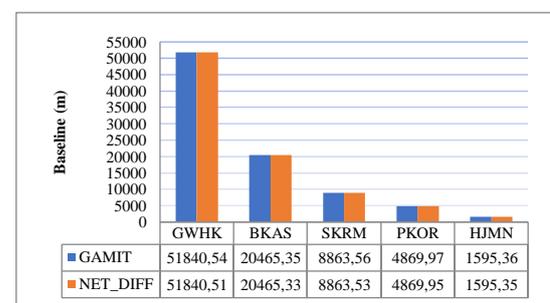
#### 3.2. Hasil Pengolahan Net Diff terhadap GAMIT

##### 3.2.1. Panjang *Baseline* hasil pengolahan Net Diff terhadap GAMIT

Berikut adalah panjang *baseline* hasil pengolahan perangkat lunak Net Diff terhadap GAMIT :

Tabel 3. Panjang *baseline* hasil pengolahan Net Diff terhadap GAMIT

Titik base	Titik rover	<i>Baseline</i> (m)		Selisih (m)
		GAMIT	Net_Diff	
ULP2	GWHK	51840.543	51840.507	0.0355
ULP2	BKAS	20465.353	20465.331	0.0216
ULP2	SKRM	8863.5647	8863.5319	0.0328
ULP2	PKOR	4869.9708	4869.9486	0.0222
ULP2	HJMN	1595.3595	1595.3464	0.0132



Gambar 1. Perbandingan panjang *baseline* Net Diff terhadap GAMIT.

Pada pengolahan data GPS menggunakan perangkat lunak Net Diff, pada panjang *baseline*  $\pm 50$  km, masih menunjukkan hasil yang baik.

### 3.2.2. Nilai Koordinat Pengolahan Net Diff terhadap GAMIT

Dari hasil pengolahan data menggunakan Net Diff dan pengolahan data menggunakan GAMIT, didapatkan koordinat posisi tiap titik penelitian. Data koordinat hasil pengukurannya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4. Nilai koordinat pengolahan Net Diff terhadap GAMIT

Titik Rover	Nilai	Koordinat GAMIT	Koordinat Net Diff	Selisih
GWHK	X	-1704775.68	-1704775.65	-0.023
	Y	6113796.56 4	6113796.61 6	-0.052
	Z	-627436.017	-627436.047	0.030
BKAS	X	-1680292.75	-1680292.76	0.009
	Y	6122458.09 1	6122458.20 1	-0.110
	Z	-608681.051	-608681.061	0.010
SKRM	X	-1677320.45	-1677320.46	0.003
	Y	6124725.54 1	6124725.58 4	-0.043
	Z	-594982.282	-594982.276	-0.006
PKOR	X	-1673652.52	-1673652.52	-0.002
	Y	6125843.27 3	6125843.31 5	-0.042
	Z	-593839.228	-593839.232	0.004
HJMN	X	-1667792.15	-1667792.15	-0.003
	Y	6127644.57 9	6127644.62 4	-0.045
	Z	-592040.093	-592040.096	0.003

Pada tabel 4 menunjukkan hasil selisih koordinat menggunakan perangkat lunak Net Diff terhadap GAMIT. Selisih nilai koordinat terbesar terdapat pada parameter Y titik BKAS dengan nilai -0.110, sedangkan selisih nilai terkecil berada di parameter X titik PKOR dengan nilai -0.002.

### 3.3. Hasil Uji Signifikansi Beda

Penelitian ini menggunakan uji t dengan tingkat kepercayaan 95% dan  $df \infty$ , sehingga nilai t-tabel = 1.960. hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah  $H_0$ =tidak ada perbedaan,  $H_1$  = ada perbedaan. Berdasarkan hipotesis diatas, peneliti menyimpulkan dalam uji sample t, bahwa :

1. Jika nilai t hitung > t tabel, maka  $H_0$  ditolak (signifikan), yang berarti ada perbedaan hasil yang signifikan.
2. Jika nilai t hitung < t tabel, maka  $H_0$  diterima (tidak signifikan), yang

berarti tidak ada perbedaan hasil yang signifikan.

Tabel 5. Hasil uji t Net Diff terhadap GAMIT

Titik uji	Parameter	t hitung	t tabel	Hasil uji
GWHK	X	0.713	1.96	Tidak signifikan
	Y	0.620	1.96	Tidak signifikan
	Z	0.745	1.96	Tidak signifikan
BKAS	X	0.231	1.96	Tidak signifikan
	Y	0.911	1.96	Tidak signifikan
	Z	0.244	1.96	Tidak signifikan
SKRM	X	0.040	1.96	Tidak signifikan
	Y	0.168	1.96	Tidak signifikan
	Z	0.095	1.96	Tidak signifikan
PKOR	X	0.039	1.96	Tidak signifikan
	Y	0.483	1.96	Tidak signifikan
	Z	0.079	1.96	Tidak signifikan
HJMN	X	0.062	1.96	Tidak signifikan
	Y	0.314	1.96	Tidak signifikan
	Z	0.097	1.96	Tidak signifikan

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan maka kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Selisih panjang *baseline* Net Diff terhadap GAMIT paling kecil dengan nilai 0.013 m terjadi di *baseline* pendek, yaitu titik HJMN, dengan panjang *baseline* 1595.35 m.
2. Selisih koordinat Net Diff terhadap GAMIT dengan selisih terkecil terjadi di *baseline* pendek, yaitu titik HJMN dengan nilai X= -0.003, dan nilai Z= 0.003 m. Kemudian titik PKOR dengan nilai X= 0.002 m.
3. Pada penelitian ini, panjang *baseline* sampai dengan  $\pm 50$  km, masih memberikan hasil yang baik. Dibuktikan oleh hasil uji t, dengan tingkat kepercayaan 95%.

## 5. Daftar Pustaka

- Abidin, H. Z. 2001. *Geodesi Satelit*. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Abidin, H. Z. 2007. *Penentuan posisi dengan GPS dan aplikasinya*. PT Pradnya Paramita. Jakarta.
- Abidin, H.Z., A. Jones, J. Kahar 2011. *Survei Dengan GPS*. Penerbit ITB, Bandung. ISBN 978-602-9056-01-3. 261pp.
- Estey, L., & Wier, S. 2014. *Teqc Tutorial: basics of Teqc use and Teqc products*. UNAVCO Inc.: Colorado, CO, USA.
- Estey, L. H., & Meertens, C. M. 1999. TEQC: the multi-purpose toolkit for GPS/GLONASS data. *GPS solutions*, 3(1), 42-49.
- Hafiz, E. G., Awaluddin, M., & Yuwono, B. D. 2014. Analisis pengaruh panjang *baseline* terhadap ketelitian pengukuran situasi dengan menggunakan GNSS metode RTK-NTRIP (studi kasus: Semarang, Kab. Kendal dan Boyolali). *Jurnal Geodesi Undip*, 3(1).
- Herring, T. A., King, R. W., & McClusky, S. C. 2006. GAMIT. *Refer ence Manual. GPS Analysis at MIT. Release*, 10, 1-182.
- Herring, T. A., King, R. W., & McClusky, S. C. (2010). Introduction to gamit/globk. *Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts*.
- Ikbal, M. C., Yuwono, B. D., dan Amarrohman, F. J. 2017. Analisis strategi pengolahan *baseline* GPS berdasarkan jumlah titik ikat dan variasi waktu pengamatan. *Jurnal Geodesi Undip* 6(1), 228-237.
- Lestari, D. 2006. GPS Study resolving the stability of Borobudur Temple Site. *Thesis School of Surveying and Spatial Information System. Universty of New South Wales*.
- Putera, D. H. 2019. Kajian pengaruh panjang *baseline* pada pengukuran GNSS metode *single* RTK (realtime kinematic) untuk penentuan titik referensi tambahan dalam demarkasi batas desa. *Diss. ITN Malang*.
- Rahadi, M. E., Awaluddin, M., dan Sabri, L. M. 2013. Analisis ketelitian pengukuran *baseline* panjang GNSS dengan menggunakan perangkat lunak gamit 10.4 dan topcon tools V. 7. *Jurnal Geodesi Undip*, 2(4).
- Widjajanti, N. 2010. Deformation analysis of offshore platform using GPS technique and its application in structural integrity assessment. *Ph.D. Disertasi. Malaysia: Universitas Teknologi PETRONAS*.