

PERBANDINGAN HASIL PENGOLAHAN DATA GPS STATIK MENGUNAKAN *ONLINE WEB BASED PROCESING* AUSPOS dan NRTK-BIG

Ikhbal Yesa Frandika Putra¹, Fajriyanto² Eko Rahmadi³

^{1,2,3}Universitas Lampung; Jl. Prof. Dr. Soemantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145

³Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika FT – UNILA

ikhbalyesa99@gmail.com

(Diterima 22 Juni 2024, Disetujui 24 Desember 2024)

Abstrak

Penggunaan sistem GPS telah menjadi krusial dalam bidang survei dan pemetaan. Meski demikian, proses pengolahan data GPS statik seringkali menghadapi kendala dalam hal efisiensi dan akurasi. Keterbatasan ini menuntut pengembangan dan evaluasi metodologi yang lebih canggih, seperti penggunaan *online web based processing*. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung lama waktu pengolahan, selisih koordinat, dan RMSE yang diperoleh dari pengolahan pada AUSPOS dan NRTK-BIG di Desa Kediri dan Tulungagung. Lama perekaman adalah 31 menit, 1 jam, 3 jam, 6 jam, dan 8 jam. Data 8 jam digunakan untuk mendefinisikan titik yang digunakan sebagai titik tetap dan juga sebagai data pembanding. Perangkat lunak yang digunakan untuk pendefinisian adalah perangkat lunak GAMIT/GLOBK. Untuk data pengamatan kemudian diupload pada laman AUSPOS dan NRTK-BIG. Metode analisis yang digunakan adalah RMSE untuk menentukan nilai akurasi posisi *horizontal* dan *vertical*. Penelitian ini menunjukkan bahwa NRTK-BIG memerlukan 1-2 menit untuk pemrosesan, sementara AUSPOS membutuhkan 20-24 menit. Durasi pemrosesan dipengaruhi oleh lama pengamatan, kualitas sinyal, dan perangkat yang digunakan. AUSPOS memerlukan data pengamatan minimal 31 menit, sedangkan NRTK-BIG dapat mengolah semua rentang lama pengamatan. Pada AUSPOS, standar deviasi menurun seiring dengan meningkatnya lama pengamatan, namun pada NRTK-BIG tidak terjadi penurunan standar deviasi. Hal ini mempengaruhi ketelitian koordinat yang dihasilkan. Nilai RMSE dipengaruhi oleh kualitas data pengamatan; semakin tinggi kualitas data, semakin kecil nilai RMSE.

Kata kunci: Akurasi Koordinat, AUSPOS, NRTK-BIG, GNSS, RMSE

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Di era globalisasi dan perkembangan teknologi yang pesat, penggunaan sistem *Global Positioning System* (GPS) telah menjadi krusial dalam berbagai bidang, khususnya dalam survei dan pemetaan. GPS, terutama metode statiknya, telah menunjukkan presisi yang luar biasa dalam pengukuran geospasial [1]. Meski demikian, proses pengolahan data GPS statik seringkali menghadapi kendala dalam hal efisiensi dan akurasi. Keterbatasan ini menuntut pengembangan dan evaluasi metodologi yang lebih canggih dalam pengolahan data GPS. Penelitian ini bertujuan untuk menjembatani celah tersebut dengan membandingkan pengolahan data GPS statik menggunakan

platform online Web based Processing, yaitu AUSPOS dan NRTK-BIG.

Platform AUSPOS dan NRTK-BIG masing-masing memiliki karakteristik unik dalam pengolahan data, yang mungkin memberikan solusi untuk meningkatkan efektivitas dalam pengukuran geospasial [2]. Oleh karena itu, penelitian ini dirancang untuk melakukan analisis komparatif terhadap kedua *platform* tersebut, dalam upaya membandingkan akurasi yang mereka tawarkan. Penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana *platform-platform* ini dapat dimanfaatkan secara optimal dalam praktik pengolahan data GPS, terutama dalam penggunaan metode statik [3].

Metodologi yang digunakan dalam penelitian

ini melibatkan pengumpulan data komprehensif dari penggunaan kedua *platform* tersebut dalam pengolahan data GPS statik. Pendekatan ini tidak hanya memungkinkan identifikasi *platform* yang paling efisien, tetapi juga menyediakan wawasan tentang bagaimana setiap sistem dapat digunakan secara efektif dalam berbagai skenario pengukuran [4].

1.2 Rumusan Masalah

Berikut adalah rumusan masalah dari penelitian ini:

1. Bagaimana tingkat efektivitas pengolahan data GPS statik melalui *platform* AUSPOS dan NRTK-BIG dalam hal lama waktu pengolahan?
2. Apa perbedaan dari hasil pengolahan jika menggunakan data dengan lama perekaman yang berbeda-beda?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui efektivitas pengolahan data GPS statik melalui durasi pemrosesan.
2. Mengetahui rentang lama pengamatan yang dapat diolah pada AUSPOS dan NRTK-BIG.
3. Melihat pengaruh Standar Deviasi yang dihasilkan dari AUSPOS dan NRTK-BIG terhadap ketelitian koordinat yang dihasilkan.
4. Menghitung RMSE dari hasil pengolahan AUSPOS dan NRTK-BIG.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Peningkatan dalam Praktik Survei dan Pemetaan: Hasil penelitian ini dapat memberikan wawasan berharga mengenai cara-cara meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pengolahan data GPS statik, yang sangat bermanfaat bagi praktisi dan profesional di bidang survei dan pemetaan.
2. Kontribusi terhadap Literatur Akademis: Penelitian ini akan menambahkan pengetahuan penting ke dalam literatur akademis,

khususnya mengenai penggunaan *platform* pengolahan data GPS berbasis *web*, yang dapat menjadi referensi berharga bagi peneliti dan akademisi di masa depan.

3. Rekomendasi untuk Penggunaan *platform*: Penelitian ini dapat menghasilkan rekomendasi praktis tentang *platform* mana yang paling efektif dan efisien untuk pengolahan data GPS statik, membantu pengguna dalam memilih alat yang tepat sesuai dengan kebutuhan spesifik mereka.
4. Mendorong Inovasi dan Pengembangan Teknologi: Hasil dari penelitian ini dapat mendorong pengembangan lebih lanjut dan inovasi dalam teknologi pengolahan data GPS, khususnya dalam pengoptimalan dan peningkatan *platform* berbasis *web*.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

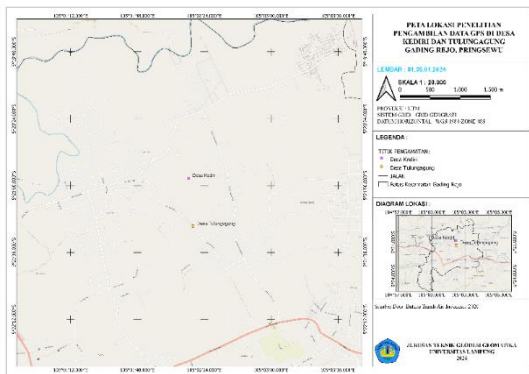
Ruang lingkup pembahasan dan masalah yang akan dianalisis pada penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Penelitian ini akan fokus pada dua *platform* pengolahan data GPS statik berbasis *web*, yaitu AUSPOS dan NRTK-BIG.
2. Penelitian ini fokus pada pengolahan data GPS statik, tidak mencakup metode pengolahan GPS lain seperti *real-time kinematic* (RTK) atau metode dinamis.
3. Penelitian ini hanya menggunakan koreksi *Rapid Orbit* dalam pengolahan datanya.
4. Metode analisis yang dipakai adalah Metode RMSE. Dengan membandingkan hasil dari pengolahan data dari masing-masing *platform*.
5. Penelitian ini akan menggunakan data yang tersedia di publik atau data yang dapat diakses melalui kerjasama dengan institusi atau organisasi tertentu. Ini tidak akan mencakup data yang bersifat rahasia atau terbatas.

2. Metodologi Penelitian

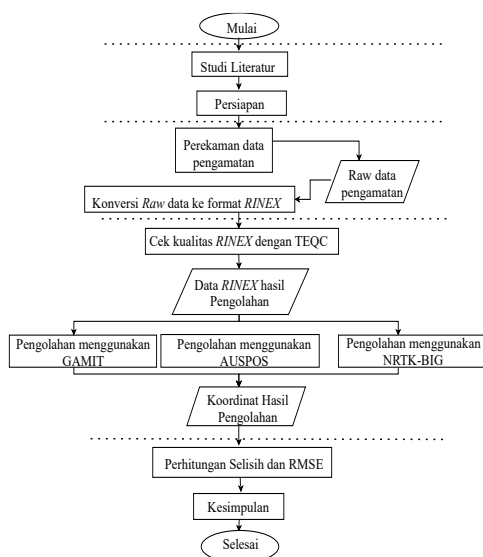
2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Kediri dan Desa Tulungagung, Kecamatan Gading Rejo, Kabupaten Pringsewu.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Diagram Alir



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

2.3 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdapat perangkat keras dan perangkat lunak, namun dalam penelitian ini terdapat juga alat bantu yang dibuat untuk menguji ketelitian dalam pengamatan.

1. GPS Geodetik Hi-Target V30
2. Kabel Data GPS Geodetic
3. Tripod/Statif
4. Tribrach
5. Catu daya/aki
6. Laptop dengan OS Windows 10
7. Ubuntu Linux 16
8. Software Hi-Target Geomatics Office
9. Software TEQC
10. Software GAMIT
11. Microsoft Word dan Excel

2.4 Akuisisi Data

Akuisisi data bertujuan untuk mengumpulkan data pengamatan GPS, di mana pendekatan statik digunakan sebagai metode observasi [4]. Untuk metode pengamatan statik dilakukan selama 8 jam. Proses akuisisi data ini menggunakan *mask angel* sebesar 15° dan interval perekaman untuk pengamatan statik adalah 30. Adapun receiver GPS yang digunakan adalah 2 buah receiver Hi-Target V30. Pengambilan data dilaksanakan pada tanggal 24 Januari 2024.

2.5 Konversi Data

Konversi data ini bertujuan untuk mengubah data mentah hasil pengamatan ke dalam format *RINEX*, adapun perangkat lunak yang digunakan untuk mengkonversi data ini adalah *Hi-Target Geomatics Office* dan Pada saat melakukan konversi perlu memasukan data penting seperti versi *RINEX*, nama titik, tinggi alat (*slant*, *vertical*, *receiver bottom*, *antena bottom*, atau *phase center*), interval perekaman, waktu awal perekaman dan waktu akhir perekaman. Dari tahap konversi data ini dihasilkan dua data yakni data observasi dan data navigasi [5].

2.6 Pengecekan Data RINEX

Pengecekan data *RINEX* dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak TEQC. Adapun tujuan pengecekan data *RINEX* ini adalah untuk mengetahui nilai *multipath* perekaman, rentang waktu perekaman, jumlah satelit dan informasi lainnya. Pada proses pengecekan data *RINEX* dengan TEQC dibutuhkan data *file* observasi dan *file* navigasi.

2.7 Pengolahan Data Menggunakan GAMIT/GLOBK

Setelah melakukan cek kualitas data pengamatan, selanjutnya dilakukan pengolahan menggunakan GAMIT/ GLOBK. Adapun tahapan pengolahan data menggunakan GAMIT/ GLOBK adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan direktori kerja
Sebelum melakukan pengolahan data menggunakan GAMIT, terlebih dahulu

membuat direktori kerja yang berisi beberapa folder, antara lain :

1. Folder *RINEX*, berisi data *RINEX* pengamatan dan data *RINEX* dari titik ikat yang digunakan. *File RINEX* titik ikat IGS dapat diunduh secara otomatis dengan menggunakan perintah “sh_get_rinex -archive sopac cddis unavco -yr (yyyy) -doy (ddd) -ndays (num) -sites (4 characters IGS site)”. Adapun data *RINEX* stasiun IGS yang digunakan adalah PGEN, ALIC, ANMG, CIBG, BAKO, COCO, DARW, DGAR, HKWS, HYDE, SIN1, KARR, PNGM, PTGG, XMIS, dan YARR.
 2. Folder IGS, berisi *file precise ephemeris* (orbit satelit) dengan format *.sp3 dan dapat diunduh menggunakan perintah “sh_get_orbits -archive sopac -yr (yyyy) -doy (ddd) -ndays (num) -orbits igsf”.
 3. Folder BRDC, berisi *file navigasi* atau *broadcast ephemeris* yang dapat diunduh “sh_get_nav -archive sopac -yr (yyyy) -doy (ddd) -allnav” dan menghasilkan *file* berformat *.yyn.
2. *Link folder Tables* dan *editing File Control*
Folder tables pada instalasi GAMIT harus di link ke *folder project* pengolahan sesuai dengan tahun pengamatan dengan perintah “sh_setup -yr (yyyy)”.
 3. *Update file Tables* berdasarkan tahun pengamatan
 4. *Automatic batch Processing* GAMIT
 5. Persiapan pengolahan menggunakan GLOBK
 6. Pengolahan menggunakan GLRED dan GLOBK

2.8 Pengolahan Data Menggunakan AUSPOS

AUSPOS (*Australian Positioning Online Service*) adalah layanan pengolahan data GNSS *online* yang disediakan oleh Geoscience Australia. Layanan ini memungkinkan pengguna untuk mengunggah data pengamatan GNSS dan mendapatkan solusi koordinat dengan cepat. Berikut adalah

panduan umum untuk pengolahan data pengamatan menggunakan AUSPOS:

1. Persiapan Data: Pastikan data pengamatan GNSS telah direkam dengan benar dan mencakup informasi waktu yang akurat. Siapkan data dalam format yang sesuai, seperti *RINEX (Receiver Independent Exchange Format)*.
2. Akses AUSPOS: Buka situs web AUSPOS (<https://gnss.ga.gov.au/auspos>) dan Registrasi mungkin diperlukan untuk pengguna baru.
3. Unggah Data: Masuk ke akun jika diperlukan. Pilih opsi untuk mengunggah data pengamatan GNSS (biasanya dalam format *RINEX*). Pilih parameter pengolahan yang diinginkan, seperti tinggi alat dan jenis antena.
4. Unduh Hasil: Setelah proses selesai, AUSPOS akan memberikan hasil melalui email. Unduh hasil tersebut dalam format yang sesuai dengan kebutuhan, seperti *file* teks atau *file* koordinat.

2.9 Pengolahan Data Menggunakan NRTK-BIG

Berikut adalah panduan umum yang dapat diikuti untuk pengolahan data GNSS secara umum:

1. Persiapan Data Pengamatan: Pastikan data pengamatan GNSS Anda direkam dengan benar dan mencakup informasi waktu yang akurat. Persiapkan data dalam format yang sesuai, seperti *RINEX*.
2. Akses Layanan NRTK-BIG: Akses situs web NRTK-BIG (<http://nrtk.big.go.id>) yang telah disediakan oleh BIG. Bisa jadi Anda perlu membuat akun atau *login*.
3. Unggah Data Pengamatan: Unggah data pengamatan GNSS Anda ke *platform* NRTK-BIG. Pilih opsi dan parameter pengolahan yang diinginkan, seperti target system yang sesuai dengan titik pengamatan.
4. Konfigurasi Parameter Pengolahan: Pilih sistem koordinat dan parameter pengolahan lainnya.
5. Lihat Hasil: Lihat hasil solusi koordinat yang diberikan oleh layanan. Data didapat pada menu *Result* ada web.

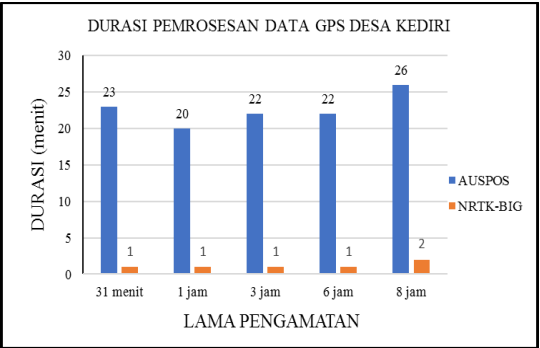
2.10 Perhitungang Selisih dan RMSE

Uji *Root Mean Square Error* (RMSE) dilakukan untuk menghitung akurasi dari hasil pengolahan AUSPOS dan NRTK_BIG terhadap hasil pengolahan GAMIT [6]. Adapun uji RMSE dilakukan menggunakan perangkat lunak *microsoft excel* 2019 dan data yang digunakan adalah data hasil pengolahan GAMIT, AUSPOS, dan NRTK-BIG yang sudah di transformasikan ke koordinat UTM (*Univesal Transverse Mercator*). Nilai RMSE yang dicari adalah nilai RMSE_{xy} untuk memperoleh ketelitian horizontal dan nilai RMSE_z untuk memperoleh ketelitian vertikal.

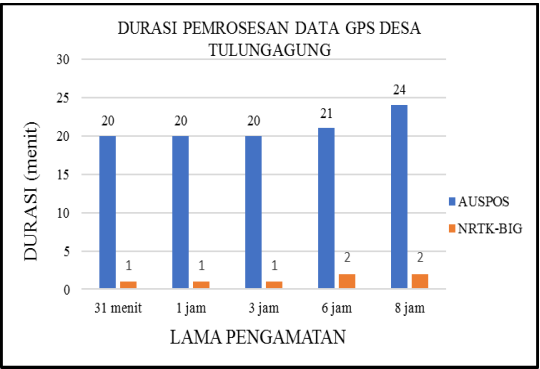
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Durasi Pemrosesan Data GPS di AUSPOS dan NRTK-BIG

Berikut adalah durasi penyelesaian data GPS desa Kediri dan Tulungagung menggunakan AUSPOS.



Gambar 3. Grafik Durasi Pemrosesan Data GPS di Desa Kediri



Gambar 4. Grafik Durasi Pemrosesan Data GPS di Desa Tulungagung

3.2 Koordinat Hasil Pengolahan

Menggunakan GAMIT/GLOBK

Berikut adalah hasil pengolahan menggunakan GAMIT/GLOBK.

Tabel 1. Koordinat hasil pengolahan menggunakan GAMIT/GLOBK

Titik	Northing (m)	Easthing (m)	Height (m)
Kediri	9.408.749,4369	504.192,2079	122,77526
Tulungagung	9.407.953,2613	504.267,4684	120.91712

Tabel 2. Standar Deviasi Koordinat Hasil GAMIT/GLOBK

Titik	σNorth (m)	σEast (m)	σHeight (m)
Kediri	0,01233	0,01042	0,04269
Tulunga gung	0.00387	0.00494	0.01918

3.3 Koordinat Hasil Pengolahan

Menggunakan AUSPOS

Berikut adalah koordinat hasil pengolahan menggunakan AUSPOS.

Tabel 3. Koordinat Hasil pengolahan menggunakan AUSPOS Titik Kediri

Lama Pengamatan	Northing (m)	Easting (m)	Height (m)
31 menit	9.408.748,4190	504.202,6470	126,8110
1 jam	9.408.749,6530	504.188,5950	121,9640
3 jam	9.408.749,3950	504.192,2270	122,9530
6 jam	9.408.749,4280	504.192,2040	122,8530
8 jam	9.408.749,4240	504.192,1970	122,8850

Tabel 4. Standar Deviasi Koordinat Hasil AUSPOS Titik Tulungagung

Lama Pengamatan	Northing (m)	Easting (m)	Height (m)
31 menit	9.407.953,2590	504.267,3720	120,614
1 jam	9.407.953,2730	504.267,2280	120,780
3 jam	9.407.953,2720	504.267,4270	120,756
6 jam	9.407.953,2660	504.267,4700	120,774
8 jam	9.407.953,2670	504.267,4670	120,762

3.4 Koordinat Hasil Pengolahan Menggunakan NRTK-BIG

Berikut adalah koordinat hasil pengolahan menggunakan NRTK-BIG.

Tabel 5. Koordinat Hasil Pengolahan menggunakan NRTK-BIG di Titik Kediri

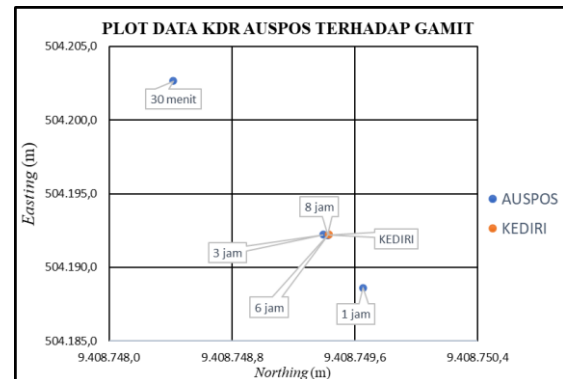
Lama Pengamatan	Northing (m)	Easting (m)	Height (m)
31 menit	9.408.749,4402	504.192,1824	123,1973
1 jam	9.408.749,5168	504.191,9021	122,9963
3 jam	9.408.749,4578	504.191,9696	123,0196
6 jam	9.408.749,5130	504.191,8959	122,9672
8 jam	9.408.749,4803	504.191,9034	123,0290

Tabel 6. Koordinat Hasil Pengolahan menggunakan NRTK-BIG di Titik Tulungagung

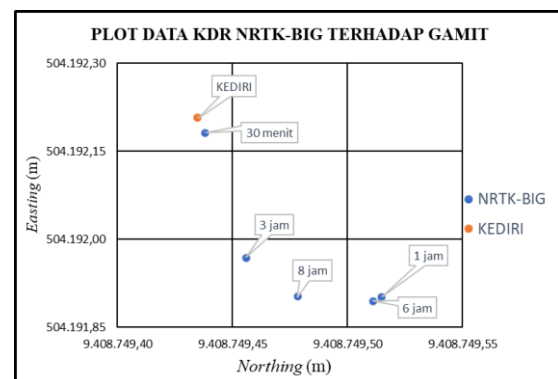
Lama Pengamatan	Northing (m)	Easting (m)	Height (m)
31 menit	9.407.953,3465	504.267,1722	120,9323
1 jam	9.407.953,3500	504.267,1770	120,9405
3 jam	9.407.953,3389	504.267,1787	120,9167
6 jam	9.407.953,3454	504.267,1658	120,8989
8 jam	9.407.953,3470	504.267,1638	120,0750

3.5 Hasil Plotting Koordinat Pengolahan AUSPOS dan NRTK-BIG

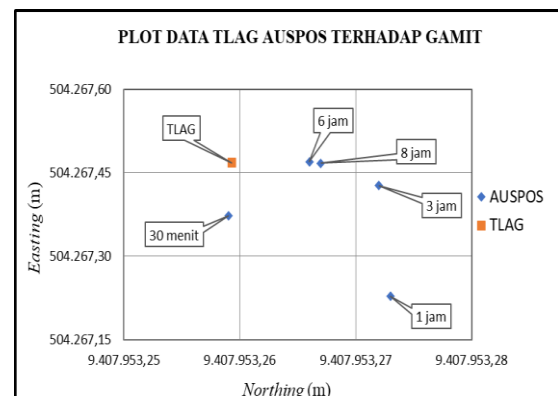
Berikut adalah koordinat hasil pengolahan menggunakan AUSPOS dan NRTK-BIG.



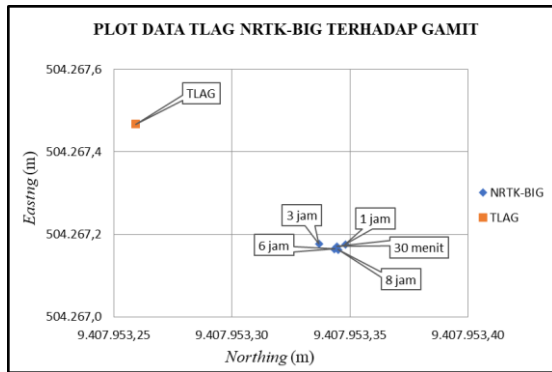
Gambar 5. Hasil plotting koordinat IGS rapid pengolahan AUSPOS di Desa Kediri



Gambar 6. Hasil plotting koordinat IGS rapid pengolahan AUSPOS di Desa Tulungagung



Gambar 7. Hasil plotting koordinat pengolahan NRTK-BIG di Desa Kediri



Gambar 8. Hasil plotting koordinat pengolahan NRTK-BIG di Desa Tulungagung

3.6 Hasil Perhitungan RMSE

Root Mean Square Error (RMSE) merupakan langkah krusial dalam mengevaluasi ketepatan koordinat yang diperoleh dari pengolahan data statik menggunakan layanan AUSPOS dan NRTK-BIG [7]. RMSE adalah ukuran statistik yang mengindikasikan seberapa dekat nilai estimasi (koordinat hasil pengolahan) dengan nilai sebenarnya (koordinat referensi). Dalam konteks penelitian ini, RMSE digunakan untuk menilai deviasi antara koordinat hasil pengolahan dan koordinat referensi yang dianggap sebagai nilai acuan dengan tingkat akurasi tinggi.

Tabel 7. Nilai RMSE Koordinat Hasil Pengolahan AUSPOS dan NRTK-BIG Titik Kediri

	RMSE <i>Horizontal</i> (m)	RMSE <i>Vertikal</i> (m)
AUSPOS	4,9623	1,8444
NRTK-BIG	0,2667	0,2785

Tabel 8. Nilai RMSE Koordinat Hasil Pengolahan AUSPOS dan NRTK-BIG Titik Tulungagung

	RMSE <i>Horizontal</i> (m)	RMSE <i>Vertikal</i> (m)
AUSPOS	0,1171	0,1885
NRTK-BIG	0,3087	0,3769

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian perbandingan hasil pengolahan data GPS statik menggunakan *online web based processing* AUSPOS dan NRTK-BIG yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka diperoleh beberapa simpulan sebagai berikut:

1. NRTK-BIG memiliki rentang durasi pemrosesan 1-2 menit, dan pada AUSPOS memiliki rentang durasi pemrosesan 20-24 menit. Durasi Pemrosesan dipengaruhi oleh data lama pengamatan yang diupload, kualitas sinyal jaringan *user* dan *device* yang digunakan.
2. Untuk pengolahan menggunakan AUSPOS data yang dapat diolah adalah data dengan lama pengamatan minimal 31 menit, dan Pada NRTK-BIG dapat mengolah pada semua rentang lama pengamatan
3. Pada pengolahan menggunakan AUSPOS, grafik nilai standar deviasi menunjukkan penurunan seiring meningkatnya lama pengamatan. Sedangkan pada NRTK-BIG meningkatnya lama pengamatan tidak menunjukkan penurunan nilai standar deviasi. Hal ini mempengaruhi ketelitian koordinat yang dihasilkan.
4. Nilai RMSE yang dihasilkan dipengaruhi oleh hasil dari masing masing pengolahan. Semakin tinggi kualitas data pengamatan sebagai data *input* pengolahan maka nilai RMSE akan semakin kecil.

Daftar Pustaka

- [1] R. Romadhon, "Analysis of Gns Observation Accuracy Based on Method and Long Observation for Efficiency of Ground Control PointMeasurement," 2018.
- [2] C. Gnss, "Cloud High-Accuracy GNSS Cloud High-Accuracy GNSS Services What makes our service diferent ?".
- [3] M. Masykur, E. Y. Handoko, and Susilo, "Web-Based Online Post-Processing GNSS Service InaCORS BIG for Mapping Control Point Positioning for Channel or Road Design," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 936, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1755-1315/936/1/012024.
- [4] H. Z. Abidin, *Penentuan Posisi Dengan GPS dan Aplikasinya*. Bandung: ITB-Press, 2021.

- [5] K. Mahmoud and A. Aziz, "Accuracy assessment of free web-based online GPS Processing services and relative GPS solution software," *J. Geomatics*, vol. 12, no. 1, pp. 82–88, 2018.
- [6] R. A. Azis, H. F. Suhandri, and & D. D. Wijaya, "Ketelitian Posisi Pengamatan GNSS Metode Precise Point Positioning dan Metode Penentuan Posisi Relatif," *ITB Indones. J. Geospatial*, vol. 05, no. 2, pp. 1–10, 2018.
- [7] T. A. Herring, R. W. King, M. A. Floyd, and S. C. McClusky, *GAMIT Reference Manual Release 10.7*, no. June. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 2018.
- [8] H. Z. Abidin, *Geodesi Satelit*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita, 2001.