UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Koordinat Hasil Pengukuran GNSS dengan Pengolahan Metode Precise Point Positioning (PPP)
dan Metode Berbasis Jaring**
Krishna Duta Wibisono, Prof. Ir. Nurrohmat Widjajanti, M.T., Ph.D., IPU., ASEAN Eng., APEC Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

Pengolahan data *Global Navigation Satellite System* (GNSS) presisi tinggi telah berkembang menggunakan metode *Precise Point Positioning* (PPP) maupun metode pengolahan berbasis jaring. Perkembangan metode PPP modern yang didukung oleh *ambiguity resolution* telah meningkatkan kualitas solusi koordinat sehingga selisihnya semakin kecil dibandingkan hasil pengolahan berbasis jaring. Namun demikian, penelitian yang secara khusus membandingkan koordinat tahunan hasil pengolahan GNSS menggunakan perangkat lunak PRIDE PPP-AR dan GAMIT/GLOBK dengan data, periode pengamatan, dan kerangka referensi yang sama masih relatif terbatas, padahal informasi mengenai konsistensi dan perbedaan koordinat yang dihasilkan oleh kedua metode sangat penting untuk mendukung berbagai aplikasi geodesi presisi tinggi seperti pemantauan deformasi dan realisasi kerangka referensi geodesi.

Data yang digunakan berupa data pengukuran GNSS statik multi-*epoch* dari titik *campaign* dan stasiun CORS di sekitar Sesar Kendeng pada tahun 2017 hingga 2022. Pengolahan dilakukan menggunakan PRIDE PPP-AR dan GAMIT/GLOBK sebagai perwakilan metode PPP dan metode berbasis jaring, mengingat keduanya bersifat *open-source*, ilmiah, dan banyak digunakan dalam penelitian terkait studi geodesi yang membutuhkan ketelitian dan presisi tinggi. Koordinat tahunan hasil PRIDE PPP-AR dihitung dengan rerata berbobot berdasarkan simpangan baku masing-masing solusi harian, sedangkan koordinat tahunan GAMIT/GLOBK diperoleh melalui kombinasi solusi menggunakan fungsi GLOBK. Analisis dilakukan dengan uji statistik pada keseluruhan koordinat dan uji signifikansi pada setiap koordinat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan koordinat tahunan yang dihasilkan oleh kedua metode umumnya berada pada orde milimeter hingga sentimeter. Stasiun CORS menunjukkan perbedaan koordinat yang relatif kecil dan konsisten antartahun, sedangkan titik *campaign* cenderung menghasilkan perbedaan yang lebih besar. Tahun 2017 menunjukkan komponen koordinat X dan Y cenderung lebih sering menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan komponen Z. Hasil uji statistik keseluruhan koordinat menunjukkan bahwa seluruh nilai t hitung lebih kecil daripada nilai t tabel, dan uji signifikansi pada setiap koordinat menunjukkan bahwa sebagian besar titik pengamatan tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Dengan demikian, koordinat hasil pengolahan PRIDE PPP-AR memiliki konsistensi yang baik terhadap GAMIT/GLOBK dan dapat digunakan sebagai alternatif pengolahan GNSS presisi tinggi untuk menghasilkan koordinat tahunan yang dihitung dengan rerata berbobot berdasarkan simpangan baku masing-masing solusi koordinat harian.

Kata kunci: GNSS, PRIDE PPP-AR, GAMIT/GLOBK, *Precise Point Positioning*, koordinat tahunan, pengolahan berbasis jaring.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Analisis Koordinat Hasil Pengukuran GNSS dengan Pengolahan Metode Precise Point Positioning (PPP)
dan Metode Berbasis Jaring**
Krishna Duta Wibisono, Prof. Ir. Nurrohmat Widjajanti, M.T., Ph.D., IPU., ASEAN Eng., APEC Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

High-precision Global Navigation Satellite System (GNSS) data processing has evolved through the use of both Precise Point Positioning (PPP) and network-based processing methods. Advances in modern PPP methods, supported by ambiguity resolution, have improved the quality of coordinate solutions, resulting in smaller discrepancies compared to grid-based processing results. However, research specifically comparing annual coordinates from GNSS processing using the PRIDE PPP-AR and GAMIT/GLOBK software, with the same data, observation periods, and reference frames, remains relatively limited, even though information regarding the consistency and differences in coordinates generated by both methods is crucial for supporting various high-precision geodetic applications, such as deformation monitoring and the realization of geodetic reference frames.

The data used consists of multi-epoch static GNSS measurements from campaign points and CORS stations around the Kendeng Fault from 2017 to 2022. Data processing was performed using PRIDE PPP-AR and GAMIT/GLOBK as representatives of the PPP and network-based methods, respectively, given that both are open-source, scientific, and widely used in geodetic research requiring high accuracy and precision. The annual coordinates from PRIDE PPP-AR were calculated using a weighted average based on the standard deviation of each daily solution, while the annual coordinates from GAMIT/GLOBK were obtained through a combination of solutions using the GLOBK function. The analysis involved statistical tests on the overall coordinates and significance tests on each individual coordinate.

The research results show that the differences in annual coordinates produced by the two methods are generally in the order of millimeters to centimeters. CORS stations exhibit relatively small and consistent coordinate differences from year to year, whereas campaign points tend to produce larger differences. The year 2017 showed a relatively higher number of significant points compared to other years, and the X and Y coordinate components tended to show significant differences more frequently than the Z component. The results of the statistical test on the overall coordinates showed that all calculated t-values were smaller than the tabulated t-values, and the significance tests on each coordinate indicated that the majority of observation points did not exhibit significant differences. Thus, the coordinates resulting from PRIDE PPP-AR processing show good consistency with GAMIT/GLOBK and can be used as an alternative high-precision GNSS processing method to generate annual coordinates calculated as weighted averages based on the standard deviations of each daily coordinate solution.

Keywords: GNSS, PRIDE PPP-AR, GAMIT/GLOBK, Precise Point Positioning, annual coordinates, network-based processing.