



INTISARI

Teknologi *Global Navigation Satellite Systems* (GNSS) terus berkembang, baik dalam hal metode pengukuran maupun infrastruktur pendukungnya. Salah satu pengembangan dalam hal infrastruktur adalah pendirian stasiun *Continuous Operating Reference Systems* (CORS) GMU2 pada tanggal 14 Oktober 2023, hasil kerja sama Departemen Teknologi Kebumihan (DTK) Sekolah Vokasi (SV) UGM dan PT Kantara Group. Stasiun CORS GMU2 merupakan salah satu CORS yang baru didirikan, oleh karena itu belum ada kajian mengenai akurasi pengukuran GNSS yang menggunakan stasiun referensi GMU2. Kegiatan aplikatif ini bertujuan untuk menguji akurasi pengukuran GNSS menggunakan metode statik dan RTK-NTRIP dengan referensi CORS GMU2 dan membandingkannya dengan stasiun CORS lain yang berada di wilayah Yogyakarta, yaitu stasiun JOGS.

Kegiatan aplikatif ini diawali dengan pengambilan data GNSS di sembilan titik menggunakan metode statik dan RTK-NTRIP. Kedua metode menggunakan stasiun CORS GMU2 dan CORS JOGS sebagai referensi. Data statik diambil dengan menggunakan standar pengukuran setara orde 4 sesuai SNI Jaring Kontrol Horizontal, yakni interval perekaman data 15 detik selama 20 menit, sedangkan pengukuran RTK-NTRIP dilakukan secara *real-time* dengan koreksi via internet. Analisis yang dilakukan meliputi perhitungan simpangan baku, RMSE, dan uji signifikansi perbedaan koordinat.

Hasil menunjukkan bahwa metode statik dengan referensi CORS GMU2 menghasilkan simpangan baku komponen *Easting* antara 0,03 cm s.d. 0,09 cm, *Northing* antara 0,02 cm s.d. 0,09 cm, dan tinggi antara 0,05 cm s.d. 0,17 cm. Sementara itu, metode RTK-NTRIP menghasilkan simpangan baku komponen *Easting* antara 0,12 cm s.d. 4,46 cm, *Northing* antara 0,11 cm s.d. 5,00 cm, dan tinggi antara 0,21 cm s.d. 6,77 cm. Meskipun tingkat presisi CORS GMU2 baik, akurasinya lebih rendah dibandingkan dengan CORS JOGS, dengan perbedaan yang signifikan di antara titik-titiknya. RMSE total untuk metode statik sebesar 37,565 cm, sedangkan untuk metode RTK-NTRIP berkisar antara 41,010 cm s.d. 42,572 cm. Uji signifikansi menunjukkan perbedaan signifikan di sebagian besar titik, dengan penolakan hipotesis nol sebesar 100% untuk metode statik dan 78-81% untuk metode RTK-NTRIP. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi lebih lanjut sebelum CORS GMU2 dapat direkomendasikan sebagai referensi yang andal.

Kata kunci: GNSS, CORS GMU2, RTK-NTRIP, Metode statik, Akurasi pengukuran



ABSTRACT

Global Navigation Satellite Systems (GNSS) technology continues to develop, both in terms of measurement methods and supporting infrastructure. One of the developments in terms of infrastructure is the establishment of the GMU2 Continuous Operating Reference Systems (CORS) station on October 14, 2023, the result of cooperation between the Department of Earth Technology (DTK) of UGM Vocational School (SV) and PT Kantara Group. The GMU2 CORS station is one of the newly established CORS, therefore there has been no study on the accuracy of GNSS measurements using the GMU2 reference station. This applicative activity aims to test the accuracy of GNSS measurements using static and RTK-NTRIP methods with the GMU2 CORS reference and compare it with other CORS stations in the Yogyakarta area, namely the JOGS station.

This applicative activity begins with GNSS data collection at nine points using static and RTK-NTRIP methods. Both methods use CORS GMU2 and CORS JOGS stations as references. Static data was taken using the 4th-order equivalent measurement standard according to SNI Horizontal Control Net, which is a data recording interval of 15 seconds for 20 minutes, while RTK-NTRIP measurements were carried out in real-time with correction via the internet. The analysis includes calculation of standard deviation, RMSE, and significance test of coordinate difference.

The results show that the static method with the GMU2 CORS reference produces standard deviations of the Easting component between 0.03 cm to 0.09 cm, Northing between 0.02 cm to 0.09 cm, and height between 0.05 cm to 0.17 cm. Meanwhile, the RTK-NTRIP method produces standard deviations of the Easting component between 0.12 cm to 4.46 cm, Northing between 0.11 cm to 5.00 cm, and height between 0.21 cm to 6.77 cm. Although the precision of GMU2 CORS is good, its accuracy is lower than that of JOGS CORS, with significant differences between points. The total RMSE for the static method is 37.565 cm, while that for the RTK-NTRIP method ranges from 41.010 cm to 42.572 cm. Significance tests showed significant differences at most points, with null hypothesis rejection of 100% for the static method and 78-81% for the RTK-NTRIP method. Therefore, further evaluation is required before GMU2 CORS can be recommended as a reliable reference.

Keywords: *GNSS, CORS GMU2, RTK-NTRIP, Static method, Measurement accuracy*