

## INTISARI

*Precise Point Positioning* (PPP) merupakan pengembangan dari metode absolut di mana metode tersebut tidak bergantung pada titik referensi. Dalam metode PPP, ambiguitas pembawa fase bilangan bulat bercampur dengan bias kode dan fase sehingga harus diperhitungkan untuk mendapat sifat bilangan bulat dari ambiguitas. PPP-AR merupakan salah satu metode untuk mempersingkat waktu konvergensi solusi dan meningkatkan akurasi penentuan posisi pada metode PPP. Masih terdapat keterbatasan penelitian yang secara langsung membandingkan metode PPP-non AR dan PPP-AR dalam hal ketelitian koordinat khususnya tingkat kepresisian dan juga akurasi. Pengaruh durasi pengamatan juga masih belum diketahui apakah meningkatkan nilai akurasi dan presisi dari kedua metode tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan ketelitian hasil pengolahan PPP non-AR dan PPP-AR untuk mengetahui seberapa signifikan perbedaan presisi dan akurasi koordinat pada hasil olahan data GNSS metode PPP dalam pengadaan titik kontrol.

Pada penelitian ini digunakan data RINEX stasiun CORS Badan Informasi Geospasial berjumlah 30 stasiun yang tersebar di Pulau Jawa. *Day Of Year* (DOY) pengamatan yang digunakan yaitu DOY 032 atau tanggal 1 Februari 2024. Dilakukan cek kualitas setiap data RINEX menggunakan TEQC sebelum dilakukan pengolahan data. Pengolahan dilakukan dengan variasi durasi 3 jam, 6 jam, 24 jam sesuai dengan SNI JKH untuk orde 2, 1, dan 0. Transformasi kerangka referensi ITRF2008 ke ITRF2014 pada hasil pengolahan RTKLIB. Kemudian melakukan transformasi *epoch* pada hasil pengolahan kedua perangkat lunak ke *epoch* 1 Januari 2021. Perbandingan tingkat presisi direpresentasikan dari nilai standar deviasi hasil pengolahan PPP. Setelah itu, dilakukan perhitungan kesalahan posisi dan RMSE pada setiap koordinat hasil olahan terhadap koordinat stasiun CORS SRGI yang mengacu kerangka referensi ITRF2014 dan *epoch* pengamatan 1 Januari 2021. Uji signifikansi dilakukan untuk mengetahui signifikansi perbedaan koordinat kedua perangkat lunak pengolahan PPP.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa standar deviasi hasil PRIDE PPP-AR berada pada fraksi sub-milimeter hingga sentimeter, sementara RTKLIB mencapai fraksi sentimeter hingga desimeter. Rata-rata kesalahan posisi PRIDE PPP-AR adalah 0,315 m, 0,292 m, dan 0,280 m untuk durasi 3 jam, 6 jam, dan 24 jam, lebih baik daripada RTKLIB dengan nilai 1,849 m, 0,668 m, dan 0,488 m. Nilai RMSE PRIDE PPP-AR juga lebih kecil (0,204 m, 0,187 m, dan 0,180 m) dibandingkan RTKLIB (1,278 m, 0,480 m, dan 0,337 m). Hasil tersebut menunjukkan bahwa PPP-AR pada PRIDE PPP-AR mampu meningkatkan akurasi dan presisi, serta membutuhkan durasi pengamatan yang lebih singkat dibanding PPP non-AR pada RTKLIB. Uji *t-student* menunjukkan perbedaan signifikan kedua perangkat lunak pada semua komponen untuk durasi 3 jam, tidak berbeda signifikan pada semua komponen pada durasi 6 jam, serta perbedaan signifikan komponen X dan Z pada 24 jam, yang disebabkan oleh kualitas data pengamatan.

**Kata Kunci:** PPP, RTKLIB, PRIDE PPP-AR, Akurasi, Presisi

## ***ABSTRACT***

Precise Point Positioning (PPP) is a development of the absolute method where the method does not depend on the reference point. In the PPP method, integer phase carrier ambiguity is mixed with code and phase bias so it must be taken into account to obtain the integer nature of the ambiguity. PPP-AR is one method that shortens the solution convergence time and improves the positioning accuracy of the PPP method. There are still limited studies that directly compare the PPP-non-AR and PPP-AR methods in terms of coordinate accuracy, especially the level of precision and accuracy. The effect of observation duration is also still unknown whether it increases the accuracy and precision values of the two methods. This study was conducted to compare the accuracy of the results of PPP non-AR and PPP-AR processing to determine how significant the differences in precision and accuracy of coordinates are in the results of GNSS data processing using the PPP method in procuring control points.

This study used RINEX data from the Geospatial Information Agency CORS stations totaling 30 stations spread across Java Island. The Day Of Year (DOY) of the observation used is DOY 032 or February 1, 2024. A quality check was carried out on each RINEX data using TEQC before data processing. Processing was carried out with variations in duration of 3 hours, 6 hours, and 24 hours following SNI JKH for orders 2, 1, and 0. Transformation of the ITRF2008 reference frame to ITRF2014 on the RTKLIB processing results. Then perform an epoch transformation on the processing results of both software to the epoch of January 1, 2021. The comparison of the level of precision is represented by the standard deviation value of the PPP processing results. After that, the calculation of the position error and RMSE was carried out on each coordinate of the processed results against the coordinates of the CORS SRGI station which refers to the ITRF2014 reference frame and the observation epoch of January 1, 2021. A significance test was carried out to determine the significance of the differences in the coordinates of the two PPP processing software.

The results showed that the standard deviation of PRIDE PPP-AR results was in the sub-millimeter to centimeter fraction, while RTKLIB reached the centimeter to decimeter fraction. The average position error of PRIDE PPP-AR was 0.315 m, 0.292 m, and 0.280 m for a duration of 3 hours, 6 hours, and 24 hours, respectively, better than RTKLIB with values of 1.849 m, 0.668 m, and 0.488 m. The RMSE value of PRIDE PPP-AR was also smaller (0.204 m, 0.187 m, and 0.180 m) compared to RTKLIB (1.278 m, 0.480 m, and 0.337 m). These results indicate that PPP-AR on PRIDE PPP-AR can improve accuracy and precision, and requires a shorter observation duration than non-AR PPP on RTKLIB. The student's t-test showed significant differences between the two software on all components for a duration of 3 hours, no significant differences on all components for a duration of 6 hours, and significant differences on components X and Z at 24 hours, which were caused by the quality of the observation data.

**Keywords:** PPP, RTKLIB, PRIDE PPP-AR, Accuracy, Precision