

INTISARI

Aktivitas gempa bumi di Lombok dan di Palu yang terjadi pada tanggal 19 Agustus dan 28 September 2018 mengakibatkan kerusakan ringan hingga parah pada kota Lombok dan Kota Donggala serta Palu. Pendeteksian gempabumi dapat dilakukan dengan seismograf. Selain dengan seismograf, alternatif lain dalam pendeteksian gempa bumi dapat dilakukan dengan GPS. Penggunaan data pengamatan GPS dalam mendeteksi kejadian gempa bumi disebut GPS seismologi. Salah satu metode dalam pengamatan GPS yaitu metode *Precise Point Positioning* (PPP). PPP merupakan metode penentuan posisi secara absolut dengan satu *receiver* GPS. Penentuan posisi dengan metode PPP ini menggunakan data *fase* dan *pseudorange* dari data pengamatan GPS dengan tipe geodetik. Tujuan utama metode PPP yaitu untuk menentukan posisi yang sangat teliti menggunakan *dual-frequency receiver* GPS tanpa terikat dengan sistem referensi lokal. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui performa metode PPP dengan koreksi ionosfer orde 1 dan 2 dalam mendeteksi pergeseran titik pengamatan GPS akibat gempa bumi yang terjadi di Lombok NTB dan di Palu Sulawesi Tengah.

Data pengamatan GPS yang digunakan yaitu data rinex stasiun CORS CMAT, CDNP, CSBY, CNYU, dan CMLG untuk pengamatan gempa bumi di Lombok dan data rinex stasiun CORS CTOL, CMAK, CBAL, CPAL, CAMP, CMLI, dan CRAU untuk pengamatan gempa bumi di Palu. Data diolah dengan perangkat lunak GoGPS untuk metode PPP dengan koreksi ionosfer orde 1 dan perangkat lunak *online service* CSRS-PPP untuk metode PPP dengan koreksi ionosfer orde 2. Koreksi yang dipakai pada kedua buah metode ini yaitu *ocean tide loading*, koreksi troposfer, koreksi orbit dan jam satelit yang presisi, koreksi PCV serta koreksi DCB (P1P2 dan P1C1).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode PPP dengan koreksi ionosfer orde 1 dan orde 2 sama-sama mampu mendeteksi pergeseran posisi titik pengamatan GPS akibat gempa bumi namun hanya berlaku pada stasiun GPS yang berada dekat episenter gempa bumi. Fluktuasi pergeseran posisi titik pengamatan GPS pada metode PPP dengan koreksi ionosfer orde 1 dalam perangkat lunak GoGPS memiliki nilai yang lebih besar dari pada hasil metode PPP dengan koreksi ionosfer orde 1 dalam perangkat lunak *online service* CSRS-PPP. Performa ketelitian hasil koordinat dari metode PPP dengan koreksi ionosfer orde 2 tidak lebih tinggi ketelitiannya dari pada metode PPP dengan koreksi ionosfer orde 1 baik sebelum konvergensi maupun setelah konvergensi karena faktor koreksi troposfer yang dimasukkan kedalam persamaan kombinasi linier bebas ionosfer pada metode PPP. Waktu konvergensi yang dibutuhkan untuk mencapai ketelitian dengan fraksi 5 mm yaitu mencapai 320 menit dengan perangkat lunak GoGPS sedangkan dengan CSRS-PPP membutuhkan waktu 555 menit.

Kata kunci : *PPP, GoGPS, CSRS-PPP, konvergensi, koreksi ionosfer orde 1 dan 2*

ABSTRACT

The earthquake activity in Lombok and Palu, which occurred at August 19 and September 28, 2018, caused minor to severe damage to the cities of Lombok and the cities of Donggala and Palu. Earthquake detection can be done with a seismograph. Apart from seismographs, other alternatives in earthquake detection can be done using GPS. The use of GPS observation data in detecting earthquake events is called GPS seismology. One method in GPS observation is to use the PPP method. Precise Point Positioning (PPP) is an absolute positioning method with a GPS receiver. Positioning using the PPP method uses phase and pseudorange data from GPS observation data with geodetic type. The main purpose of the PPP method is to determine very precise positions using dual frequencies from GPS receivers without being tied by local reference systems. This research was conducted to determine the performance of the PPP method with first and second-order ionospheric corrections in detecting displacement in GPS observation points due to earthquakes that occurred in Lombok NTB and Palu, Central Sulawesi.

GPS observation data used in this study are using rinex data of CORS CMAT, CDNP, CSBY, CNYU, and CMLG stations for earthquake observation in Lombok and rinex data of CORS CTOL, CMAK, CBAL, CPAL, CAMP, CMLI, and CRAU stations for the observation of an earthquake in Palu. Data is processed with GoGPS software for the PPP method with 1st order ionosphere correction and CSRS-PPP online service software for the PPP method with 2nd order ionosphere correction. Corrections used in both of these methods are ocean tide loading, tropospheric correction, orbit correction and precision satellite clocks, PCV correction, DCB correction (PIP2 and PIC1).

The results show that the PPP method with 1st and 2nd order ionospheric corrections are both able to detect shifts in the position of GPS observation points due to earthquakes but only apply to GPS stations near the earthquake epicenter. Fluctuations in the shifting position of GPS observation points on the PPP method with 1st order ionosphere correction in GoGPS software have a greater value than the results of the PPP method with 2nd order ionosphere correction in CSRS-PPP online service software. The accuracy of the coordinate results of the PPP method with 2nd order ionospheric correction is not higher than the method of PPP with 1st order ionospheric correction both before convergence and after convergence depends on the troposphere correction factor which is entered into the ionosphere free linear combination equation in the PPP method. Convergence time required to achieve accuracy with a 5 mm fraction that is to reach 320 minutes with GoGPS software while with CSRS-PPP takes 555 minutes.

Keywords: *PPP, GoGPS, CSRS-PPP, convergence, firsts and second order ionospheric corrections*