

## INTISARI

Peningkatan pembangunan yang mengarah secara vertikal, khususnya di kota-kota besar, berakibat pada banyaknya gedung-gedung bertingkat. Penggunaan lahan secara vertikal memerlukan informasi keruangan secara tiga dimensi (3D). Dalam kasus pemodelan 3D, tinggi menjadi komponen utama karena mempengaruhi besaran volume dari suatu bidang. Tinggi untuk pemodelan 3D yaitu tinggi yang mengacu ke permukaan geoid atau disebut tinggi ortometrik. *Pilot Project* Survei Kadaster 3D oleh Dedi, dkk (2020) menghasilkan pengukuran 3D Stasiun MRT Blok M BCA (BLM) dan Stasiun MRT Bundaran Hotel Indonesia (BHI) dengan instrumen *Total Station* (TS) dan *Distometer*. Tinggi referensi saat pelaksanaan survei masih menggunakan tinggi hasil pengamatan *Global Navigation Satellite System* (GNSS) atau disebut tinggi geometrik, sehingga perlu didefinisikan tinggi ortometrik di daerah pengukuran.

Pendefinisian tinggi ortometrik di daerah pengukuran dalam hal ini titik kontrol BHI01 dan BLM01 dilakukan melalui transformasi tinggi geometrik secara relatif. Nilai undulasi geoid untuk keperluan transformasi tinggi diperoleh melalui situs Badan Informasi Geospasial (BIG). Tinggi ortometrik yang diperoleh digunakan sebagai sistem referensi tinggi dalam pemodelan 3D yang dilakukan pada perangkat lunak *Autodesk Civil 3D 2020*. Data koordinat ruangan hasil pengukuran TS dan data dimensi ruangan hasil pengukuran *Distometer* di Stasiun BLM dan Stasiun BHI digunakan sebagai data utama dalam pembuatan model 3D. Pengujian kualitas model dilakukan dengan membandingkan ukuran luasan ruangan pada model 3D hasil pengukuran lapangan dengan luasan pada data *As Built Drawing* (ABD) masing-masing stasiun. Nilai uji luasan model 3D dilanjutkan dengan perhitungan nilai *Root Mean Square Error* (RMSE), nilai simpangan baku, dan uji Z.

Kegiatan aplikatif ini menghasilkan model 3D Stasiun MRT Blok M BCA dan Stasiun MRT Bundaran HI dengan sistem referensi tinggi ortometrik. Transformasi tinggi memperoleh nilai tinggi ortometrik sebesar 2,070 m untuk titik BHI01 dan 20,412 m untuk titik BLM01. Model 3D hasil kombinasi data TS dan *Distometer* memiliki tingkat kedetilan LOD3, dimana model yang secara eksterior sudah menggambarkan secara nyata objek maupun fitur/bagian dari objek. Model 3D Stasiun BHI yang dihasilkan memiliki kualitas geometri dengan rerata selisih luas sebesar 0,4391 m<sup>2</sup>, nilai RMSE sebesar 0,6721 m<sup>2</sup>, dan simpangan baku sebesar 0,6627 m<sup>2</sup>. Sementara model Stasiun BLM memiliki kualitas geometri dengan rerata selisih luas sebesar 0,3077 m<sup>2</sup>, RMSE sebesar 0,5606 m<sup>2</sup>, dan simpangan baku sebesar 0,5547 m<sup>2</sup>. Berdasarkan uji kualitas geometri, model 3D pada kedua stasiun lolos uji dengan tingkat kepercayaan 95%. Hal ini berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara model 3D hasil pengukuran dengan objek menurut ABD di kedua stasiun.

Kata kunci: model 3D, tinggi ortometrik, undulasi, Stasiun MRT

## ABSTRACT

The growth of vertical construction, especially in large cities, results in many high-rise buildings. This vertical land usage requires three-dimensional (3D) spatial information. In the case of 3D modeling, height becomes a major component that can affect the volume of a plane. The height for 3D modeling refers to the geoid surface called the orthometric height. The 3D Cadastre Survey Pilot Project by Dedi, et al. (2020) produced 3D measurements of the Blok M BCA MRT Station (BLM) and the Bundaran Hotel Indonesia MRT Station (BHI) using Total Station (TS) and Distometer instruments. The reference height of the survey still used the observed height of the Global Navigation Satellite System (GNSS) called geometric height. Therefore, it is necessary to define the orthometric height in the measurement area.

The definition of orthometric height are the control points of BHI01 and BLM01 which carried out through a relative geometric height transformation. Geoid undulation values for height transformation purposes were obtained on the website of the Badan Informasi Geospasial (BIG). The orthometric height was used as a height reference system in 3D modeling on Autodesk Civil 3D 2020 software. Room coordinate data from TS measurements and room dimension data from distometer measurements at BLM Station and BHI Station were used as the main data for modeling. The model quality test was done by comparing the size of the room area in the 3D models with each station area in the As Built Drawing (ABD) data. The 3D model area test value was continued with the computation of the Root Mean Square Error (RMSE) value, the standard deviation value, and the Z test.

This final project produced 3D models of the Blok M BCA MRT Station and the Bundaran HI MRT Station with height orthometric reference system. The height transformation obtained orthometric height values which were 2.070 m for BHI01 point and 20.412 m for BLM01 point. The 3D models as the result of the combination of TS and Distometer data had a LOD3 level of detail that close to the actual condition. The result of BHI Station model had geometric quality with an average area difference of 0.4391 m<sup>2</sup>, RMSE of 0.6721 m<sup>2</sup>, and a standard deviation of 0.6627 m<sup>2</sup>. Meanwhile, the BLM Station model had a geometric quality with an average area difference of 0.3077 m<sup>2</sup>, RMSE of 0.5606 m<sup>2</sup>, and a standard deviation of 0.5547 m<sup>2</sup>. Based on statistical tests, the 3D models at both stations passed the test with a 95% confidence level. Thus, it concluded that there was no significant difference between the measurement results of 3D models according to ABD in those two stations.

**Keywords:** 3D model, orthometric height, undulation, MRT Station