



## INTISARI

Survei kadastral merupakan perwujudan dari prinsip dasar pendaftaran bidang tanah yang bertujuan untuk memberikan kepastian hukum atas hak kepemilikan tanah. Kegiatan ini memerlukan pengukuran posisi bidang tanah secara teliti dan akurat. Dalam praktiknya, *Global Navigation Satellite System* (GNSS) telah menjadi metode utama dalam survei kadastral karena kemampuannya menghasilkan koordinat dengan presisi tinggi secara efisien. Metode *Real Time Kinematic* (RTK) merupakan salah satu bentuk penerapan GNSS yang banyak digunakan, tidak hanya untuk pengukuran bidang tanah, tetapi juga untuk kegiatan lain seperti pengukuran batas kawasan hutan dan penentuan zona nilai tanah. Dengan berkembangnya teknologi dan sensor, kini tersedia instrumen rakitan dari modul GNSS *low-cost* yang menawarkan harga jauh lebih terjangkau dibandingkan perangkat GNSS pabrikan. Kondisi ini membuka peluang baru untuk mengatasi kendala biaya pengadaan alat dalam kegiatan survei berskala besar. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi akurasi geometrik rakitan dari modul GNSS *low-cost* dalam pengukuran dan pemetaan batas bidang tanah dengan membandingkannya terhadap GNSS RTK pabrikan.

Penelitian ini dilakukan melalui tiga bentuk komparasi utama, yaitu (1) pengukuran koordinat batas bidang tanah, (2) *stake out* titik batas bidang tanah, dan (3) perbandingan panjang sisi bidang tanah. Pengukuran dilaksanakan dengan metode survei RTK NTRIP. Pengamatan koordinat X dan Y dilakukan dengan kedua instrumen (rakitan dari modul GNSS *low-cost* dan pabrikan yang kemudian diuji signifikansi statistik. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah hasil pengukuran kedua jenis instrumen berbeda secara signifikan. Selain itu, hasil koordinat bidang tanah dilakukan perhitungan panjang sisi bidang tanah. Panjang sisi kemudian dibandingkan dengan pita ukur (meteran) untuk menilai akurasi panjang yang dihasilkan. Pengujian *stake out* dilakukan dengan membandingkan koordinat hasil diantara kedua instrumen. Uji signifikansi dilakukan dengan uji statistik dengan tabel t. Ketiga bentuk pengujian tersebut secara keseluruhan dimaksudkan untuk mengevaluasi performa dan reliabilitas rakitan dari modul GNSS *low-cost* dibandingkan GNSS RTK pabrikan dalam kegiatan pengukuran bidang tanah.

Hasil uji signifikansi koordinat menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan koordinat hasil pengukuran instrumen pabrikan, sehingga keduanya dinyatakan tidak berbeda secara statistik pada tingkat kepercayaan 95%. Hasil serupa juga diperoleh dari uji signifikansi terhadap perbandingan panjang sisi bidang tanah yang dihitung dari koordinat hasil pengukuran rakitan dari modul GNSS *low-cost* dengan panjang sisi bidang tanah hasil pengukuran meteran, di mana tidak terdapat perbedaan yang signifikan di antara keduanya. Selain itu, hasil pengujian *stake out* menunjukkan bahwa pengukuran menggunakan rakitan dari modul GNSS *low-cost* memiliki kesesuaian yang sebanding dengan GNSS pabrikan. Berdasarkan hasil pengujian, analisis, dan evaluasi, diketahui bahwa instrumen rakitan dari modul GNSS *low-cost* memiliki kapabilitas dan potensi yang besar dalam kegiatan pengukuran survei kadastral.

Kata kunci: GNSS RTK, *Low-Cost*, Survei Kadastral, Pengukuran Bidang



## ***ABSTRACT***

*Cadastral surveying represents the implementation of the fundamental principle of land registration, which aims to provide legal certainty over land ownership. This activity requires highly accurate and precise positional measurements of land parcels. In practice, the Global Navigation Satellite System (GNSS) has become a widely adopted method in cadastral surveying due to its ability to produce precise coordinates efficiently. The Real-Time Kinematic (RTK) technique is one of the most common GNSS-based methods applied not only in parcel boundary measurements but also in forest boundary delineation and land value zoning. Along with the advancement of instrumentation and sensor technology, assembly of low-cost GNSS modules have emerged as a more affordable alternative to commercial (branded) equipment. This development provides a potential solution to reduce equipment procurement costs in large-scale surveying projects. Therefore, this study aims to evaluate the geometric accuracy of assembly of low-cost GNSS modules for land parcel measurement and mapping, by comparing its performance with that of a branded GNSS RTK receiver.*

*The research was conducted through three main comparative assessments: (1) boundary coordinate measurement of land parcels, (2) boundary stake out of parcel corner points, and (3) comparison of parcel side-lengths. All measurements were carried out using the RTK NTRIP surveying method. The X and Y coordinates were observed using both assembly of low-cost GNSS modules and branded GNSS RTK instruments, followed by statistical significance testing to determine whether the measurement results from the two instruments differed significantly. In addition, parcel side-lengths were computed from the boundary coordinates and compared with tape measurements to evaluate the accuracy of the derived lengths. For the stake out evaluation, the resulting stake out coordinates produced by both instruments were compared to assess positional differences. Statistical significance tests were performed using the t-test. Overall, these three evaluations were designed to assess the performance and reliability of assembly of low-cost GNSS modules in comparison with branded GNSS RTK equipment for cadastral surveying applications.*

*The significance test on the horizontal coordinates indicated no statistically significant differences compared with the coordinates measured using a branded GNSS instrument, with both datasets showing consistency at a 95% confidence level. Similar findings were observed in the significance test comparing parcel side lengths derived from assembly of low-cost GNSS modules coordinate measurements and those obtained using a measuring tape, where no significant differences were detected. Furthermore, the stake out test showed comparable performance between the assembly of low-cost GNSS modules and branded GNSS instruments. Based on the results of the tests, analysis, and evaluation, it was found that the assembly of low-cost GNSS modules demonstrates substantial capability and potential for use in cadastral surveying applications.*

**Keywords:** *GNSS RTK, Low-Cost, Survey Cadastral, Land Measurement*