

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF A REAL-TIME KINEMATIC GNSS RECEIVER MODULE FOR ENHANCED POSITIONING ACCURACY

By

Adhiwirya Panyananda Suryadi

21/476557/PA/20581

The research presents the development of a Real-Time Kinematic (RTK) GNSS receiver module aimed at achieving enhanced positioning accuracy for various applications. The module integrates a high-precision RTK GNSS receiver with a microcontroller-based system in order to output centimeter-level accuracy of positioning in real time. The design incorporates the u-blox ZED-F9P GNSS receiver, known for its centimeter-level accuracy and support for RTK, and is paired with an ESP32 microcontroller for receiving correction data and data processing. A custom PCB was developed to integrate all components into a compact and efficient hardware solution. The system was tested under various conditions, both with and without RTK corrections, to evaluate its performance. Results demonstrate a significant reduction in positioning error when RTK mode is active, validating the module's effectiveness. This work offers a cost-effective and integrated approach to high-precision positioning, making it suitable for research, surveying, and navigation applications where accuracy is critical.

Keywords: GNSS, real-time kinematic, hardware development, positioning

INTISARI

PENGEMBANGAN MODUL REAL-TIME KINEMATIC GNSS RECEIVER UNTUK PENINGKATAN AKURASI POSITIONING

Oleh

Adhiwiry Panyananda Suryadi

21/476557/PA/20581

Penelitian ini memaparkan pengembangan modul receiver Real-Time Kinematic (RTK) GNSS yang ditujukan untuk mencapai akurasi penentuan posisi yang lebih tinggi untuk berbagai aplikasi. Modul ini mengintegrasikan penerima RTK GNSS presisi tinggi dengan sistem berbasis mikrokontroler guna menghasilkan akurasi penentuan posisi hingga tingkat sentimeter secara real-time. Desainnya menggunakan penerima GNSS u-blox ZED-F9P yang dikenal memiliki akurasi sentimeter dan mendukung RTK, serta dipasangkan dengan mikrokontroler ESP32 untuk menerima data koreksi dan melakukan pemrosesan data. Sebuah PCB kustom dikembangkan untuk mengintegrasikan seluruh komponen menjadi solusi perangkat keras yang ringkas dan efisien. Sistem diuji dalam berbagai kondisi, baik dengan maupun tanpa koreksi RTK, untuk mengevaluasi performanya. Hasil pengujian menunjukkan penurunan signifikan pada galat penentuan posisi saat mode RTK diaktifkan, yang membuktikan keefektifan modul ini. Karya ini menawarkan pendekatan terintegrasi dan hemat biaya untuk penentuan posisi presisi tinggi, sehingga cocok digunakan pada penelitian, survei, dan aplikasi navigasi yang membutuhkan tingkat akurasi tinggi.

Kata Kunci: GNSS, real-time kinematic, pengembangan perangkat keras, penentuan posisi