

ABSTRAK

PENENTUAN POLA TANAM SAWIT BERBASIS ARDUSIMPLE RTK2B, GNSS MULTIBAND ANTENNA DAN ORTHOPHOTO DRONE

Oleh

MUNA FAUZIAH

Kelapa sawit merupakan komoditas perkebunan penting di Indonesia, dengan produksi *Crude Palm Oil* (CPO) mencapai 46,88 juta ton pada tahun 2021. Untuk mencapai hasil optimal, penentuan pola tanam yang presisi menjadi tahapan kritis dalam budidayanya. Selama ini, metode konvensional menggunakan pasak dan tali masih diterapkan, sehingga kurang efisien dari segi waktu, biaya dan sumberdaya. Penelitian ini mengembangkan sistem integrasi yang memanfaatkan teknologi GNSS RTK (*Real Time Kinematic*) berbasis modul ArduSimple RTK2B dengan GNSS *Multiband Antenna*, didukung oleh *orthophoto* hasil pemetaan *drone* untuk meningkatkan akurasi penentuan pola tanam kelapa sawit. Sistem ini diintegrasikan dengan *smartphone* melalui *Bluetooth* untuk memudahkan operasi di lapangan, serta menggunakan LoRa Ebyte E220 sebagai media transmisi koreksi data RTCM. Seluruh sistem dikendalikan oleh Raspberry Pi 4 Model B sebagai pengendali utama. Metode penelitian mencakup uji akurasi terhadap titik *benchmark*, uji jarak komunikasi LoRa, simulasi penentuan pola tanam menggunakan rover GNSS, dan *overlay* hasil pengukuran dengan *orthophoto*. Hasil penelitian menunjukkan akurasi posisi sistem mencapai 8,93 cm pada uji titik *benchmark* di Perpustakaan Unila. Pada uji komunikasi LoRa, terjadi penurunan *Packet Delivery Ratio* (PDR) dan peningkatan *Packet Loss* (PL) seiring bertambahnya jarak, dengan galat posisi tertinggi mencapai 15 cm pada area terjauh. Validasi melalui *overlay orthophoto* mengungkap adanya perbedaan posisi yang dipengaruhi oleh faktor elevasi lapangan. Secara keseluruhan, integrasi teknologi RTK, LoRa, dan *orthophoto* terbukti mampu mendukung penentuan pola tanam kelapa sawit yang lebih presisi, meskipun terdapat keterbatasan pada jangkauan komunikasi dan akurasi di lapangan yang dipengaruhi kondisi topografi.

Kata Kunci : Pola Tanam Kelapa Sawit, RTK GNSS, *Orthophoto*, LoRa, ArduSimple RTK2B

ABSTRACT

DETERMINATION OF OIL PALM PLANTING PATTERNS BASED ON ARDUSIMPLE RTK2B, GNSS MULTIBAND ANTENNA, AND DRONE'S ORTHOPHOTOS

By

MUNA FAUZIAH

Oil palm is a crucial plantation commodity in Indonesia, with Crude Palm Oil (CPO) production reaching 46.88 million tons in 2021. To achieve optimal yields, determining a precise planting pattern is critical stage in its cultivation. Conventionally, the methods using stakes and ropes is still widely applied, in which is inefficient terms of time, cost, and resources. This study develops an integrated system that utilizes GNSS RTK (Real-Time Kinematic) technology based on ArduSimple RTK2B module and multiband GNSS Antenna, supported by orthophotos from drone mapping to enhance the accuracy of oil palm planting pattern determination. This system is integrated with a smartphone via Bluetooth for ease of field operation and equipped with LoRa Ebyte E220 as the transmission medium for RTCM data corrections. The entire system is controlled by a Raspberry Pi 4 Model B as the main computing unit. The research methodology includes accuracy testing against a benchmark point, a LoRa communication distance test, a simulation of planting pattern determination using a GNSS rover, and an overlay of measurement results with orthophotos. The results show that the system's positional accuracy reached 8.93 cm in a benchmark test at the Unila Library. In the LoRa communication test, there was a decrease in the Packet Delivery Ratio (PDR) and increase in Packet Loss (PL) as the distance increased, with the highest positional error of 15 cm at the farthest area. Validation through orthophoto overlay revealed positional deviations influenced by field elevation factors. Overall, the integration of RTK, LoRa, and orthophoto technologies has proven capable of supporting more precise oil palm planting pattern determination, despite limitations in communication range and accuracy in the field being influenced by topographic conditions.

Keywords: Oil Palm Planting Pattern, RTK GNSS, Orthophoto, LoRa, ArduSimple RTK2B