



INTISARI

SISTEM PELACAKAN LOKASI SEPEDA KAMPUS BERBASIS LORAWAN DAN *MACHINE LEARNING*

Oleh

Irzan Maulana Ibrahim
18/430192/PA/18705

Sepeda kampus merupakan salah satu jenis sepeda bersama atau sepeda publik. Sepeda bersama memerlukan informasi posisi yang tepat agar pengguna dapat menemukan sepeda yang tersedia dengan cepat dan mengurangi risiko kehilangan sepeda. Teknologi pelacakan lokasi yang sering digunakan saat ini adalah *Global Navigation Satellite System* (GNSS). Namun GNSS memiliki konsumsi energi listrik boros dan sinyal GNSS tidak dapat menembus dinding dan rintangan dengan baik, dan akibatnya tidak dapat digunakan untuk menemukan perangkat di lingkungan tanpa pandangan yang jelas ke langit. Oleh karena itu diperlukan lokalisasi pasif dengan perangkat *Internet of Things* (IoT) berbasis *Radio Frequency* (RF) dengan menggunakan *Machine Learning* untuk sepeda bersama.

Dalam penelitian ini menggunakan modul LoRa dengan Raspberry Pi sebagai *gateway* dan modul LoRa dengan Arduino UNO sebagai *node* bergerak pada sepeda kampus yang diujikan performanya ditinjau dari performa algoritma trilaterasi RSSI, klasifikasi *Machine Learning*, *Mobile App* sebagai antarmuka, jangkauan optimum dan konsumsi energi listrik perangkat. Didapatkan hasil bahwa algoritma trilaterasi RSSI memiliki eror sebesar 7,90 meter. Klasifikasi *Machine Learning* yang diujikan pada empat wilayah uji memiliki akurasi yang kurang yaitu sebesar 74%, 61%, 51% dan 64%. *Mobile App* sebagai antarmuka dapat menampilkan lokasi sepeda kampus dan fungsinya untuk melakukan peminjaman sepeda kampus. Jangkauan optimum yang diujikan pada tiga gateway memiliki radius yang kurang yaitu sebesar 110 m, 102 m, dan 126 m. Konsumsi energi listrik perangkat yang cukup rendah yaitu sebesar 2,6 Wh.

Kata kunci—*Internet of Things, Lokalisasi, LoRa, RSSI, Machine Learning*



ABSTRACT

CAMPUS BICYCLE LOCATION TRACKING SYSTEM BASED ON LORAWAN AND MACHINE LEARNING

By

Irzan Maulana Ibrahim
18/430192/PA/18705

Campus bicycle are a type of shared bicycle or public bicycle. Shared bicycle require precise positioning information so that users can find available bicycles quickly and reduce the risk of losing the bicycle. Location tracking technology that is often used today is the Global Navigation Satellite System (GNSS). However, GNSS has a high consumption of electrical energy and the GNSS signal cannot penetrate walls and obstacles well, and consequently cannot be used to locate devices in environments without a clear view of the sky. Therefore, passive localization is needed with Radio Frequency (RF) based Internet of Things (IoT) devices using Machine Learning for shared bicycle.

In this studies, by using the LoRa module with Raspberry Pi as a gateway and the LoRa module with Arduino UNO as a mobile node on a campus bicycle whose performance was tested in terms of the performance of the RSSI trilateration algorithm, classification of Machine Learning, Mobile App as an interface, optimum range, and device energy consumption. The result is that the RSSI trilateration algorithm has an error of 7.90 meters. The Machine Learning classification in the four test areas had poor accuracy, namely 74%, 61%, 51%, and 64%. The Mobile App as an interface displaying the location of campus bicycles and their functions for borrowing campus bicycles. The maximum range tested on the three gateways has a less radius, namely 110 m, 102 m, and 126 m. The device's energy consumption is relatively low, which is 2.6 Wh.

Keywords—*Internet of Things, Localization, LoRa, RSSI, Machine Learning*