

INTISARI

Kasus vandalisme yang berujung pada pencurian komponen masih terjadi di Indonesia. Hal ini disebabkan oleh pelaku yang cerdik dalam mengambil kesempatan untuk melakukan vandalisme sebab *base transceiver station* (BTS) tidak dijaga secara terus menerus. Beberapa tindakan pengamanan seperti pembuatan tim keamanan dan penempatan CCTV sudah diterapkan oleh penyedia jaringan telekomunikasi. Namun, hal ini masih kurang efektif sebab pelaku mengetahui celah keamanan pada BTS. Oleh karena itu, masih dibutuhkan solusi untuk mengamankan BTS. Dalam proyek *capstone* ini, sebuah perangkat keamanan anti-vandalisme dirancang. Perangkat ini akan melakukan pendeteksian getaran yang dihasilkan oleh tindakan perusakan pada *enclosure* BTS. Perancangan yang dilakukan terdiri dari perancangan *hardware*, *firmware*, dan konektivitas. Sensor utama yang digunakan pada proyek *capstone* ini adalah *inertial measurement unit* atau IMU untuk mendeteksi getaran yang terjadi. Jenis IMU yang akan digunakan adalah *accelerometer*. ADXL345 menjadi pilihan *accelerometer* pada perangkat anti-vandalisme ini. Batas getaran yang diberikan pada *accelerometer* adalah sebesar 3 G agar getaran lain yang muncul dari lingkungan sekitar memberikan efek minim sehingga dapat berfokus pada pendeteksian vandalisme berupa perusakan *enclosure*. Sensor intensitas cahaya BH1750 disematkan ke dalam rancangan untuk mengetahui kondisi pintu *enclosure* saat ini. Konektivitas yang digunakan untuk mengirimkan data adalah sebuah teknologi *low power wide area network* (LPWAN), yakni LoRaWAN. Ketika tindakan perusakan *enclosure* terjadi, perangkat akan mengirimkan peringatan ke sebuah *network server* menggunakan jaringan LoRaWAN. *Network server* yang digunakan adalah ChirpStack karena bersifat *open-source* dan memiliki opsi integrasi yang banyak. Pengujian yang dilakukan pada perangkat menandakan getaran mampu dideteksi sesuai dengan batas yang ditentukan. Perangkat juga memiliki jarak cakupan yang luas lebih dari 500 meter karena mengimplementasi teknologi LoRaWAN. Dengan demikian, perangkat diharapkan mampu mengurangi tindakan perusakan dan pencurian pada BTS.

Kata kunci: *Vandalisme, Base Transceiver Station, Inertial Measurement Unit, LoRaWAN*

ABSTRACT

Vandalism cases that lead to component theft still occur in Indonesia. This is caused by the perpetrators who are smart in taking the opportunity to commit vandalism because the base transceiver system (BTS) is not continuously guarded. Several security measures such as the formation of security team and placement of CCTV have been implemented by telecommunications network providers. However, these approaches are ineffective because the perpetrators know the security holes in a BTS. Therefore, a solution is still needed to secure BTS. In this capstone project, an anti-vandalism security device is designed. This device will detect vibrations generated by tampering with the BTS enclosure. The design carried out consists of hardware, firmware, and connectivity. The main sensor used in this capstone project is an inertial measurement unit or IMU to detect vibrations that occur. The type of IMU to be used is an accelerometer. ADXL345 is the choice of accelerometer for this anti-vandalism device. The vibration threshold given to the accelerometer is 3 G so that other vibrations that arise from the surrounding environment have a minimal effect so that the device can focus on detecting vandalism in the form of enclosure tampering. A BH1750 light intensity sensor is built into the design to determine the current state of the enclosure door. The connectivity used to transmit data is a low power wide area network (LPWAN) technology, namely LoRaWAN. When tampering with the enclosure occurs, the device will send a warning to a network server using LoRaWAN. The network server used is ChirpStack because it is open-source and has many integration options. Tests carried out on the device indicate that vibration can be detected according to the specified limits. The device also has a wide coverage distance of more than 500 meters because it implements LoRaWAN technology. Thus, the device is expected to be able to reduce acts of vandalism and theft on BTS.

Keywords: *Vandalism, Base Transceiver Station, Inertial Measurement Unit, LoRaWAN*