

RINGKASAN

EFISIENSI DAYA PADA *END-DEVICE* LORA MENGGUNAKAN ALGORITMA *DEEP-SLEEP* DAN *LIGHT-SLEEP* BERBASIS MIKROKONTROLER ESP32

Whiki Rahmawan

LoRa/LoRaWAN merupakan salah satu teknologi yang dapat diterapkan pada *Internet Of Things* (IoT), Perangkat IoT yang menggunakan LoRa biasanya disebarakan ke daerah yang tidak terjangkau listrik sehingga harus menggunakan baterai. penggunaan baterai kekurangan terutama pada kapasitas daya yang digunakan. Serta penetapan regulasi dari pemerintah Indonesia, melalui Peraturan Direktur Jenderal Sumber Daya dan Perangkat Pos dan Informatika Nomor 3 Tahun 2019 tentang Persyaratan Teknis Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi *Low Power Wide Area* (LPWA), yang salah satu persyaratan tersebut mengatur *duty cycle* perangkat LPWA non-seluler *WideBand* maksimal sebesar 1%. Pembatasan setelah *duty cycle* ini membuat jumlah *uplink* dan *downlink* dari LoRa ke LoRa gateway atau sebaliknya menjadi terbatas, ditambah lagi ketika menggunakan jaringan LoRa dan LoRa Gateway publik seperti LoRa/LoRaWAN Antares atau LoRa/LoRaWAN dari TTN (*The Things Network*) Berlaku *Fair Use Policy* (Kebijakan Penggunaan Yang Adil/Wajar) yang membuat jumlah *uplink* dan *downlink* semakin terbatas. Karena beberapa keterbatasan tersebut perlu dilakukan penghematan daya guna menambah masa pakai baterai.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode komparatif kuantitatif, dengan membandingkan hasil konsumsi daya, konsumsi energi harian dan membandingkan hasil parameter QoS *end device* LoRa dari mode *Deep-sleep* dan *Light-sleep* dengan tanpa kedua mode tersebut atau juga bisa disebut *Modem-sleep*, parameter QoS yang digunakan yaitu SNR (*Signal to Noise Ratio*), RSSI (*Received Signal Strength Indicator*), *Delay*, dan *Packet Loss*.

Hasil dari penelitian ini adalah algoritma *Deep-sleep* dan *Light-sleep* dapat diterapkan pada *end-device* LoRa dengan mikrokontroler ESP32 tanpa ada kendala. Dengan mode *Deep-sleep* adalah yang paling efisien daya dengan 84.80% lebih efisien dibandingkan dengan mode normal dan mode *Light-sleep* dengan 82.92% lebih efisien dibandingkan dengan mode normal. Lalu pada analisis QoS LoRa meskipun terdapat perbedaan rata-rata disemua parameter QoS dari tiap mode, tetapi perbedaannya relatif kecil dan masih sesuai dengan standar yang ada.

Kata kunci — LoRa/LoRaWAN, Efisiensi Daya, IoT, *Duty Cycle*, *Deep-sleep*, *Light-sleep*, QoS.

SUMMARY

POWER EFFICIENCY ON THE LORA END-DEVICE USING DEEP-SLEEP AND LIGHT-SLEEP ALGORITHMS BASED ON THE ESP32 MICROCONTROLLER

Whiki Rahmawan

LoRa/LoRaWAN is one of the technologies that can be applied to the Internet of Things (IoT). IoT devices that use LoRa are usually deployed to areas that are not covered by electricity, so they have to use batteries. The use of batteries is lacking, especially in the power capacity used. As well as the establishment of regulations from the Indonesian government, through the Peraturan Direktur Jenderal Sumber Daya dan Perangkat Pos dan Informatika Nomor 3 Tahun 2019 tentang Persyaratan Teknis Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi Low Power Wide Area (LPWA), one of these requirements limits the duty cycle of non-cellular WideBand LPWA devices to a maximum of 1%. This limitation after the duty cycle limits the number of uplinks and downlinks from LoRa to LoRa gateways or vice versa, especially when using public LoRa and LoRa gateway networks such as LoRa/LoRaWAN Antares or LoRa/LoRaWAN from TTN (The Things Network). The Fair Use Policy is in effect, which limits the number of uplinks and downlinks even further. Due to some of these limitations, it is necessary to save power in order to increase battery life.

The method used in this study is a quantitative comparative method. By comparing the results of power consumption and daily energy consumption and comparing the results of QoS end device LoRa parameters from Deep-sleep mode and Light-sleep without both modes, also known as Modem-sleep, the QoS parameters that are used are SNR (Signal to Noise Ratio), RSSI (Received Signal Strength Indicator), delay, and packet loss.

The results of this study show that the Deep-sleep and Light-sleep algorithms can be applied to LoRa end-devices with the ESP32 microcontroller without any problems. With Deep-sleep mode being the most energy efficient, with 84.80% more efficiency than normal mode, and Light sleep mode with 82.92% more efficiency than normal mode. then in LoRa QoS analysis, even though there is an average difference in all QoS parameters of each mode, the difference is relatively small and still in accordance with existing standards.

Keywords — LoRa/LoRaWAN, Power Efficiency, IoT, Duty Cycle, Deep-sleep, Light-sleep, QoS.