

**RANCANG BANGUN SISTEM AKUISISI DAN KOMUNIKASI DATA
UNTUK PEMANTAUAN *UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY*
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

Oleh

Catur Rama Nugroho

15/384818/TK/43480

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 3 Desember 2019
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat
Sarjana Program Studi Teknik Fisika

INTISARI

Sistem pemantauan *uninterruptible power supply* (UPS) secara berkala diperlukan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kegagalan pada UPS ketika sedang beroperasi menjaga sistem kritis. Sistem pemantauan yang telah berlangsung saat ini tidak efisien karena membutuhkan teknisi yang banyak untuk melakukan pemantauan langsung ke lapangan. Teknologi *internet of things* (IoT) memungkinkan pemantauan UPS pada skala besar dilakukan dengan jumlah teknisi yang sedikit dan dapat dilakukan di manapun. Oleh karena itu, diperlukan sistem akuisisi dan komunikasi data Smart-UPS berbasis IoT.

Penelitian ini mengusulkan perancangan sistem akuisisi dan komunikasi data Smart-UPS berbasis IoT dengan memanfaatkan perangkat *Raspberry Pi Zero W* serta modul SIM800C. Data dari Smart-UPS diakuisisi melalui koneksi USB dengan memanfaatkan program *Network UPS Tools* untuk kemudian dikirimkan ke *server* Ubidots melalui jaringan GPRS dengan protokol komunikasi *MQ Telemetry Transport (MQTT)*. Sistem komunikasi data dirancang mengirimkan data ke *server* dengan periode waktu 10 detik saat UPS menggunakan listrik baterai dan 10 menit saat UPS menggunakan listrik *on-grid*.

Hasil prototipe sistem diuji dengan menggunakan skenario listrik selalu menyala, listrik mati sekejap, dan listrik mati lama untuk memastikan sistem dapat secara fungsional bekerja serta memenuhi tuntutan komunikasi *real time*, akurasi tinggi, serta efisien. Sistem yang dihasilkan dapat berfungsi dengan baik dengan memenuhi tuntutan perancangan dengan rata-rata nilai *round trip time* (RTT) 2,97 detik, paket *loss* 0% dan penggunaan data sebesar 1,9 MB setiap bulannya untuk kasus kegagalan listrik 23 kali per tahun.

Kata kunci: *Smart-UPS, Internet of Things, MQTT, Raspberry Pi Zero W*

Pembimbing Utama : Nazrul Effendy, S.T., M.T., Ph.D

Pembimbing Pendamping : Ir. Agus Arif, M.T

DESIGN OF DATA ACQUISITION AND COMMUNICATION FOR INTERNET OF THINGS-BASED UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY MONITORING SYSTEM

by

Catur Rama Nugroho

15/384818/TK/43480

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on December 3rd, 2019
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

ABSTRACT

A regular uninterruptible power supply (UPS) monitoring system is needed to reduce the possibility of a failure of the UPS while operating to maintain a critical system. The current monitoring system is inefficient because it requires a lot of UPS technicians to carry out direct monitoring in the field. Internet of things (IoT) technology enables monitoring of a large-scale UPS system with a small number of technicians and can be done anywhere. Therefore, an IoT-based Smart-UPS data acquisition and communication system is needed.

This study proposes the design of IoT-based Smart-UPS data acquisition and communication systems by utilizing the Raspberry Pi Zero W device and the SIM800C module. We acquire data from Smart-UPS by an USB connection using the Network UPS Tools program. Those data are sent to the Ubidots server via the GPRS network with the MQ telemetry transport (MQTT) communication protocol. The communication system send data to the server with a period of 10 seconds when the UPS uses battery and 10 minutes when the UPS uses on-grid electricity.

This study evaluates the proposed system by using an always-on electricity, an instant power failure, and long power failure scenarios. This evaluation is to ensure the system could properly functioning and fullfill the delay, packet loss, and efficient data usage requirement. From the results, the proposed system is working properly and fullfill the requirement with an average round trip time (RTT) value of 2.97 seconds, 0% packet loss and data usage of 1.9 MB per month for 23 times electricity failure case per year.

Keywords: Smart-UPS, *Internet of Things*, MQTT, *Network UPS Tools*

Supervisor : Nazrul Effendy, S.T, M.T., Ph.D

Co-supevisor : Ir. Agus Arif, MT