

RINGKASAN

PERANCANGAN SISTEM MONITORING KERETA PENUMPANG BERBASIS IOT MENGGUNAKAN PROTOKOL MQTT DAN PLC WAGO

Ferro Magna Perdana

Kereta merupakan moda transportasi yang menjadi pilihan utama bagi sebagian besar masyarakat Indonesia untuk melakukan perjalanan antar daerah. Data pada tahun 2022 dari Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan sebanyak 19,44 juta orang menggunakan moda transportasi kereta api di seluruh Indonesia. Maka dari itu dibutuhkan kereta penumpang yang dapat memberikan fasilitas keamanan dan kenyamanan bagi penumpang selama berada di dalam kereta.

Kereta penumpang tersusun atas beberapa subsistem yaitu *Door Control Unit (DCU)*, *Lighting Control Unit (LCU)*, *Bogie Monitoring*, *Toilet Monitoring*, dan *Air Conditioning Unit*. Sub-sistem tersebut dapat mengirimkan kondisi pembacaan sensor maupun indikator kondisi operasional sistem ke VCU, sehingga dapat dilakukan proses data logging sebagai track record operasional kereta penumpang. Tetapi metode yang saat ini digunakan dalam melakukan monitoring sub-sistem pada kereta penumpang hanya melalui tampilan pada HMI. Sehingga kondisi operasional sistem hanya dapat dipantau secara lokal oleh masinis atau petugas saat kereta sedang dalam jadwal maintenance rutin.

Berdasarkan hasil pengujian, sistem berhasil menghubungkan PLC dengan MQTT Broker dan data monitoring dapat diterima oleh komputer client dengan latensi pengiriman data rata-rata sebesar 66.25 ms, dan durasi *query* antara Grafana dengan basis data InfluxDB yang berjalan secara lokal rata-rata sebesar 407 ms. Penggunaan PLC WAGO sebagai VCU menjadi fleksibilitas dalam pengembangan sistem dengan menghubungkan PLC dengan jaringan internet. PLC dapat mengirimkan data secara nirkabel dengan protokol *Message Queue Telemetry Transport (MQTT)* sehingga kereta penumpang dapat terhubung dengan mudah ke pusat pengendali untuk melakukan monitoring kereta penumpang secara jarak jauh dengan siklus pembaruan data setiap 5 detik sekali.

Kata Kunci : TCMS, Sistem Monitoring, IoT, VCU, MQTT, Node-RED, InfluxDB, Grafana.

SUMMARY

DESIGN OF PASSENGER TRAIN MONITORING SYSTEM BASED ON IOT USING MQTT PROTOCOL AND WAGO PLC

Ferro Magna Perdana

Trains are the main mode of transportation that is the main choice for most Indonesians to travel between regions. Data in 2022 from the Central Statistics Agency (BPS) shows that as many as 19.44 million people use rail transportation throughout Indonesia. Therefore, a passenger train is needed that can provide safety and comfort facilities for passengers while on the train.

Passenger trains are composed of several subsystems, namely Door Control Unit (DCU), Lighting Control Unit (LCU), Bogie Monitoring, Toilet Monitoring, and Air Conditioning Unit. This sub-system can send the condition of sensor readings and indicators of whether the system is operating or not to the VCU, so that the data logging process can be carried out as a track record of passenger train operations. However, the method currently used to monitor sub-systems on passenger trains is only through the display on the HMI. So the operational conditions of the system can only be monitored locally by the driver or engineer when the train is on a routine maintenance schedule.

Based on the test results, the system successfully connected the PLC with the MQTT Broker and the monitoring data could be received by the client computer with an average data delivery latency of 66.25 ms, and an average query duration between Grafana and the InfluxDB database of 407 ms. Using the WAGO PLC as a VCU provides flexibility in system development by connecting the PLC to the internet network. PLC can transmit data wirelessly using the Message Queue Telemetry Transport (MQTT) protocol so that passenger trains can easily connect to the control center to monitor passenger trains remotely with a data update cycle every 5 seconds.

Keywords : TCMS, Monitoring System, IoT, VCU, MQTT, Node-RED, InfluxDB, Grafana.