

## Pengembangan Antarmuka Manusia dan Mesin yang Berfokus pada Sensor Berbasis Realitas Berimbu Berdasarkan Nilai *Quality of Service*

Rifdahlia Salma

17/415128/TK/46417

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada pada tanggal 23 Februari 2022 untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat Sarjana Program Studi Teknik Fisika

### INTISARI

Banyak inovasi bermunculan dalam dunia Industri 4.0, salah satunya antarmuka manusia dan mesin atau *Human-Machine Interface*. Sektor-sektor dunia berbondong untuk mengembangkannya agar dapat menciptakan sesuatu yang membuat kehidupan menjadi lebih mudah, khususnya sektor industri. Satu industri saja dapat berisikan belasan bahkan puluhan sensor yang harus dipantau. Untuk memudahkan kinerja operator dan insinyur, aplikasi ponsel yang merupakan pengembangan antarmuka manusia dan mesin berbasis realitas berimbu pun menjadi solusi.

Pembuatan aplikasi dalam penelitian ini menggunakan protokol komunikasi data Message Queue Telemetry Transport (MQTT) broker online HiveMQ. Dengan animasi 3D, aplikasi ini membantu memudahkan pemvisualisasian sensor asli. Aplikasi ini dibuat dengan memperhatikan waktu nyata berdasarkan nilai *quality of service*, yaitu nilai latensi dan jitter. Aplikasi dirancang agar menjadi aplikasi yang efektif dan akurat dengan variasi jumlah data tampilan pada aplikasi dan jumlah sensor yang digunakan.

Dengan menggunakan uji normalitas, Shapiro-Wilk, Kruskal-Wallis, Dunn, dan analisis statistik deskriptif, nilai *quality of service* dapat ditentukan. Berdasarkan data yang ditampilkan, 4 data tampilan merupakan yang terendah dengan nilai latensi dan jitter berturut-turut yaitu  $0,1285 \pm 0,0375$  detik dan  $0,0375$  detik. Sementara berdasarkan sensor yang digunakan, 15 sensor merupakan yang terendah dengan nilai latensi dan jitter berturut-turut yaitu  $0,2138 \pm 0,0816$  detik dan  $0,0816$  detik.

**Kata kunci:** antarmuka manusia dan mesin, realitas berimbu, MQTT, *quality of service*

Pembimbing Utama : Dr.-Ing Awang N.I. Wardana, S.T., M.T., M.Sc.

Pembimbing Pendamping : Ir. Agus Arif, M.T.



## Development of Sensor-Focused Augmented Reality-Based Human and Machine Interfaces Based on Quality of Service Values

Rifdahlia Salma

17/415128/TK/46417

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on February 23, 2022  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

### ABSTRACT

Many innovations have sprung up in the world of Industry 4.0, one of which is the Human-Machine Interface (HMI). The world's sectors are flocking to develop it to create something that makes life easier, especially the industrial sector. One industry alone can contain dozens of sensors that must be monitored. To facilitate the performance of operators and engineers, a mobile application which is the development of an augmented reality-based HMI is the solution.

The application development in this study uses the Message Queue Telemetry Transport (MQTT) data communication protocol with HiveMQ online broker. With 3D animation, this app helps make it easy to visualize the real sensor. This application is made by paying attention to real-time based on the value of quality of service, i.e. value of latency and jitter. The application is designed to be an effective, reliable, and accurate application with variations in the amount of display data in the application and the number of sensors used.

By using the normality test, Shapiro-Wilk, Kruskal-Wallis, Dunn, and descriptive statistical analysis, the value of quality of service can be determined. Based on the displayed data, the 4 displays data are the lowest with latency and jitter values are  $0.1285 \pm 0.0375$  seconds and  $0.0375$  seconds. Meanwhile, based on the sensors used, 15 sensors are the lowest with latency and jitter values are  $0.2138 \pm 0.0816$  seconds and  $0.0816$  seconds.

**Keywords:** Human-Machine Interface, augmented reality, MQTT, quality of service

Supervisor : Dr.-Ing Awang N.I. Wardana, S.T., M.T., M.Sc.

Co-supervisor : Ir. Agus Arif, M.T.

