

ABSTRAK

Revolusi industri 4.0 di seluruh dunia membawa transformasi di berbagai bidang dalam waktu yang singkat dan memungkinkan perusahaan manufaktur untuk lebih cepat dan tanggap dalam menanggapi perubahan pasar dan mengoptimalkan produksinya. Dalam konteks industri 4.0 dan manufaktur cerdas, sangat penting untuk mendukung optimalisasi industri dengan mengetahui efisiensi dalam proses produksi yang ada. Pertukaran informasi yang cepat, fleksible, dan responsif sangat dibutuhkan oleh industri untuk menanggapi tantangan tersebut.

Penelitian ini dilakukan pada mesin poly model. Mesin poly model merupakan mesin yang digunakan untuk melakukan proses NC (*numerical control*) pada *sterofom*. Pada penelitian ini akan disajikan sistem pemantauan efisiensi mesin industri berbasis platform Node-RED *Framework* menggunakan protokol modbus TCP/IP dengan menggunakan Remote I/O yang ditampilkan kedalam sebuah komputer dengan menggunakan *web browser*, pemantauan yang dilakukan yaitu *cutting*, aktivitas orang dalam mesin, aktivitas persiapan benda kerja, kondisi mesin saat *idle* (mesin menunggu perintah selanjutnya), dan juga saat terjadi alarm di mesin, seluruh aktivitas pemantauan ini disimpan ke dalam sebuah *database* dengan menggunakan MySQL. Kemudian pada penelitian ini dilakukan pengukuran kualitas suatu jaringan atau QoS (*Quality of Service*), beberapa variabel yang dapat digunakan berdasarkan standar TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network*) yaitu *throughput*, *packet loss*, *delay*, dan juga *jitter*.

Aplikasi sistem pemantauan berhasil dioperasikan dengan baik, dengan melakukan pengujian input dari sensor – sensor yang dapat diterima dengan baik oleh *software* ioLogik dan juga Node-RED dan sistem pemantauan ini berhasil menampilkan data efisiensi produksi harian dan bulanan secara *realtime* di layar monitor dan dapat menyimpan dan mencetak data dengan mudah dengan mengeksport data tersebut kedalam file excel. Dari hasil pengujian menggunakan *software* Wireshark, nilai indeks rata – rata *Quality of Service* (QoS) menggunakan standar TIPHON. Pengujian dilakukan di keempat *point check* yaitu pengujian dari panel utama ke hub – 1, panel hub – 1 ke panel hub – 2, panel hub – 2 ke panel hub 3, dan panel hub – 3 ke monitor di office, memiliki QoS dalam kategori **Kurang Memuaskan** dengan nilai indeks rata – rata 2,5 dikarenakan adanya faktor jarak atau panjang kabel ethernet yang digunakan, semakin panjang kabel ethernet yang digunakan antar perangkat, semakin lambat untuk melakukan transfer data, dengan membandingkan antara jarak terdekat 20 meter yaitu panel utama ke hub – 1 dengan jarak terjauh 80 meter dapat disimpulkan bahwa pada penggunaan kabel ethernet sepanjang 20 meter, nilai *throughput*, *delay*, dan *jitter* lebih baik ketimbang penggunaan kabel sepanjang 80 meter, meskipun demikian pada sistem pemantauan yang dibuat ini masih dapat bekerja dengan baik sesuai kebutuhan saat ini.

Kata Kunci : Node-RED, Modbus TCP/IP, Remote I/O, *Quality of Service* (QoS), MySQL, Wireshark

ABSTRACT

The industrial revolution 4.0 worldwide brings transformation in various fields in a short time and allows manufacturing companies to be faster and more responsive in responding to market changes and optimizing their production. In the context of industry 4.0 and smart manufacturing, it is very important to support industrial optimization by knowing the efficiency of the existing production process. Fast, flexible and responsive exchange of information is needed by the industry to answer these challenges.

This research was conducted on a poly model machine. The poly model machine is a machine used to perform the NC (numerical control) process on Styrofoam. In this study, an industrial machine efficiency monitoring system based on the Node-RED Framework platform will be presented using the modbus TCP/IP protocol using Remote I/O which is displayed to a computer using a web browser. preparation of the workpiece, the condition of the machine at idle (the machine is waiting for the next command), and also when an alarm occurs on the machine, all monitoring activities are stored in a database using MySQL. Then in this research, measurement of the quality of a network or QoS (Quality of Service) is carried out, several variables that can be used based on the TIPHON (Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network) standard are throughput, packet loss, delay, and also jitter.

The monitoring system application was successfully operated, by testing input from sensors that were well received by the ioLogic software and also Node-RED and this monitoring system managed to display daily and monthly production efficiency data in real time on the monitor screen and can save and print data easily with export data into excel file. From the test results using wireshark software, the average Quality of Service (QoS) index value uses the TIPHON standard. Tests were carried out at four checkpoints, namely testing from the main panel to the hub – 1, the hub panel – 1 to the hub panel – 2, the hub panel – 2 to the hub panel 3, and the hub panel – 3 for monitors in the office, having QoS in the category Bad. Satisfactory with an average index value of 2.5 due to the distance factor or the length of the ethernet cable used, the longer the ethernet cable used between devices, the slower the data transfer, by comparing the closest distance of 20 meters, namely the main panel to the hub - 1 with the furthest distance 80 meters, it can be concluded that the use of a 20 meter ethernet cable has better throughput, delay, and jitter values than the use of an 80 meter cable, however this monitoring system can still work well according to current needs.

Keywords : Node-RED, Modbus TCP/IP, Remote I/O, Quality of Service (QoS), MySQL, Wireshark