

## ABSTRAK

Peningkatan keamanan dalam sistem pipa distribusi gas bumi menjadi salah satu kebutuhan penting dalam industri energi. Untuk memenuhi kebutuhan ini, dalam penelitian ini dirancang suatu *Wireless Sensor Network* (WSN) berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk meningkatkan sistem keamanan pipa distribusi gas bumi. WSN terdiri dari 3 node *transmitter* dan 1 node *receiver* yang terhubung dengan *gateway* NodeMCU ESP8266 sebagai penghubung sensor network dengan platform IoT Ubidots. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem keamanan yang efisien dan akurat dengan merepresentasikan data sensor menjadi nilai linguistik seperti pada suhu : normal (20 – 38 °C), hangat (32 -50°C), dan Panas (44 - 62°C). Kebocoran Gas : tidak ada kebocoran (0 – 225 ppm), sedang (150-375 ppm) dan kebocoran besar (300-525 ppm). Keberadaan api : tidak ada keberadaan api (600-1024), keberadaan api kecil (300 -750) dan keberadaan api besar (0-450). Sedangkan untuk hasil analisa sistem sebagai respon terhadap berbagai potensi bahaya yaitu aman (0-110), waspada (88-198) dan bahaya (154-255). Penerapan analisa sensor-sensor dalam WSN ini menggunakan analisa *fuzzy logic* dengan menggunakan himpunan *fuzzy* dan aturan-aturan *fuzzy*, metode mamdani dapat menggambarkan tingkat ketidakpastian dalam data input dan memberikan output yang didasarkan pada pengetahuan manusia secara fleksibel. Pada penelitian ini menggunakan matlab dan perhitungan manual sebagai pembandingan bahwa perancangan pada sistem memiliki perhitungan yang tepat dengan standar tidak boleh lebih dari 1 antara matlab dan perhitungan manual. Didapat perbedaan 0,3 – 0,78 dari 3 kondisi percobaan antara matlab dan perhitungan manual.

**Kata kunci :** *Wireless Sensor Network, Internet of Things, fuzzy logic*

## ABSTRACT

*Increasing security in the natural gas distribution pipeline system is one of the essential requirements in the energy industry. In order to fulfil this requirement, in this study an Internet of Things (IoT)-based Wireless Sensor Network (WSN) was designed to improve the security system of natural gas distribution pipelines. The WSN consists of 3 transmitter nodes and 1 receiver node connected to the NodeMCU ESP8266 gateway as a sensor network connector with the Ubidots IoT platform. This research aims to develop an efficient and accurate security system by representing sensor data into linguistic values such as at normal temperature (20 – 38°C), warm (32 -50°C), and hot (44 - 62°C). Gas Leaks: no leaks (0 – 225 ppm), moderate (150-375 ppm) and large leaks (300-525 ppm). Presence of fire: no presence of fire (600-1024), presence of little fire (300 -750) and presence of big fire (0-450). As for the results of system analysis in response to various potential hazards; safe (0-110), alert (88-198) and dangerous (154-255). The application of sensor analysis in WSN uses fuzzy logic analysis by using fuzzy sets and fuzzy rules; the mamdani method can describe the level of uncertainty in the input data and provide output based on human knowledge flexibly. The research using Matlab and manual calculations as a comparison that the design of the system has the right calculation with a standard of not more than 1 between Matlab and manual calculations. Obtained a difference of 0.3 - 0.78 from 3 experimental conditions between matlab and manual calculations.*

**Keywords** : *Wireless Sensor Network, Internet of Things, fuzzy logic*