

ANALISIS JALUR KOMUNIKASI MULTI HOP UNTUK DETEKSI KEBAKARAN BERDASARKAN KECEPATAN RESPON NODE

Nama : Moch Roziqul Barqi
NIM : 210431100088
Program Studi : Teknik Elektro
Dosen Pembimbing 1 : Dian Neipa Purnamasari, S.ST.,M.Tr.T
Dosen Pembimbing 2 : Adi Kurniawan Saputro, S.Pd., M.T

ABSTRAK

Kebakaran merupakan salah satu bencana yang sering terjadi dan dapat menyebabkan kerugian besar baik secara material maupun non-material. Deteksi dini dan respons cepat terhadap kebakaran menjadi tantangan utama dalam upaya pencegahan dan pengendalian. Penelitian ini berfokus pada kecepatan respon node menggunakan modul komunikasi nirkabel NRF24L01 dengan arsitektur jaringan multi-hop. Sistem ini dirancang untuk memonitor lingkungan secara real-time dengan memanfaatkan berbagai sensor, seperti MQ-2 untuk mendeteksi gas, DHT11 untuk suhu dan kelembapan, serta sensor IR Flame untuk mendeteksi api secara langsung. Data dari setiap node sensor dikomunikasikan melalui modul NRF24L01 menggunakan jaringan multi-hop, sehingga memungkinkan transmisi data secara efisien meskipun jarak antar node cukup jauh atau terdapat hambatan fisik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kecepatan respon tiap node berada dalam rentang yang responsif. Pengujian dilakukan dalam berbagai kondisi lingkungan, baik *Line of Sight* (LoS) maupun *Non-Line of Sight* (NLoS). Pada pengujian Line of Sight (LoS) jarak maksimal 310m tingkat keberhasilan pengiriman data adalah 96,9% dengan rata-rata selisih waktu 1.048 ms, sedangkan pada pengujian *Non-Line of Sight* (NLoS) jarak maksimal 33m tingkat keberhasilan pengiriman data adalah 87,5% dengan rata-rata selisih waktu 763 ms.

Kata Kunci: NRF24L01, Kebakaran, dan Jaringan Multi-Hop

MULTI HOP COMMUNICATION PATH ANALYSIS FOR FIRE DETECTION BASED ON NODE RESPONSE SPEED

Nama : Moch Roziqul Barqi
NIM : 210431100088
Program Studi : Teknik Elektro
Dosen Pembimbing 1 : Dian Neipa Purnamasari, S.ST.,M.Tr.T
Dosen Pembimbing 2 : Adi Kurniawan Saputro, S.Pd., M.T

ABSTRACT

Fire is one of the disasters that often occurs and can cause major losses both in material and non-material. Early detection and rapid response to fires are major challenges in prevention and control efforts. This study focuses on the response speed of nodes using the NRF24L01 wireless communication module with a multi-hop network architecture. This system is designed to monitor the environment in real-time by utilizing various sensors, such as MQ-2 to detect gas, DHT11 for temperature and humidity, and IR Flame sensors to detect fire directly. Data from each sensor node is communicated through the NRF24L01 module using a multi-hop network, allowing efficient data transmission even though the distance between nodes is quite far or there are physical obstacles. The test results show that the response speed of each node is within the responsive range. Tests are carried out in various environmental conditions, both Line of Sight (LoS) and Non-Line of Sight (NLoS). In the Line of Sight (LoS) test with a maximum distance of 310m, the success rate of data transmission was 96.9% with an average time difference of 1,048 ms, while in the Non-Line of Sight (NLoS) test with a maximum distance of 33m, the success rate of data transmission was 87.5% with an average time difference of 763 ms.

Keywords: NRF24L01, Fire, and Multi-Hop Network