

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi *Wireless Sensor Network* (WSN) begitu pesat dan dapat diimplementasikan dalam berbagai bidang. Contohnya pertanian, *smarthome*, industri, lingkungan dan masih banyak lagi. Implementasi WSN dilakukan untuk kebutuhan *monitoring*, *controlling*, dan *tracking*. Kadar gas dalam suatu lingkungan menjadi salah satu konsentrasi bidang yang diimplementasi oleh WSN. Gas yang berada di lingkungan mampu mempengaruhi keadaan manusia hingga dapat menyebabkan keracunan dan kematian bila terdapat gas berbahaya.

Salah satu gas yang berbahaya adalah karbon monoksida (CO). gas ini memiliki karakteristik tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa sehingga sulit dideteksi indra manusia. Gas CO yang masuk kedalam tubuh mampu mengikat darah 200 kali lebih kuat dibanding oksigen sehingga peran oksigen tergantikan. Efek dari hal tersebut adalah korban akan merasa pusing, mual, konsentrasi menurun hingga berujung pada kematian. Pada kasus keracunan, banyak korban tidak menyadari kadar gas CO telah pada level berbahaya dan merasakan gejala keracunan sebagai kelelahan dan sakit biasa. Kasus keracunan akibat paparan gas CO tercatat sebanyak 40.000 kasus gawat darurat dan 5.000 sampai dengan 6.000 kematian per tahun di Amerika. [1] Di Indonesia terdapat 81 kasus keracunan gas CO dan 16 orang diantaranya meninggal dunia pada bulan Januari – September tahun 2014. [2]

Pada tugas akhir ini akan membuat suatu sistem WSN yang dapat memonitor gas CO, menampilkan data ke *user*, dan melakukan kontrol terhadap *exhaust fan* untuk membuang gas CO yang berada di ruangan. Hal tersebut bertujuan sebagai salah satu pencegahan keracunan gas CO di dalam ruangan. Sistem akan di analisa berdasarkan protokol yang digunakan, dan bentuk jaringan yang digunakan dengan memperhatikan parameter *delay*, *throughput*, dan *packet loss*.

1.2 Penelitian Terkait

Penelitian Terkait dalam penelitian ini antara lain:

1. “*Indoor Air Quality Monitoring Using Wireess Sensor Networks*” yang dilakukan oleh Sayantiani Bhattacharya, Sridevi S, dan Pitchiah R pada tahun 2012 [3] telah dibuat rancangan jaringan WSN untuk memonitoring kadar gas CO pada ruangan dan mampu mengontrol ventilasi udara. Pada penelitian terdapat 5 ruangan yang diamati. Masing masing ruangan dipasang sensor gas CO dan setiap sensor terhubung dengan menggunakan 1 koordinator Zigbee.
2. “*Industrial Air Pollution Monitoring System Based on Wireless sensor network*” oleh Daudi S Simbeye tahun 2017 [4]. Dalam penelitian tersebut dibuat jaringan WSN menggunakan LoRa network untuk memonitoring gas - gas berbahaya pada industri. Terdapat 2 sensor *node* pada zona area yang berbeda. Hasil yang didapat kadar emisi pada zona 1 lebih tinggi dibanding zona 2.
3. “*Comparison with HTTP and MQTT on required Network Resources for IOT*” oleh Tetsuya Yokotani, dan Yuya Sasaki tahun 2016 [5] membahas mengenai perbandingan protokol MQTT dan HTTP pada *Wireless sensor network*. Parameter perbandingan yang digunakan adalah *overhead*, *payload size*, dan kapasitas *resource server* yang dibutuhkan. Kesimpulan yang didapat adalah MQTT lebih baik dibandingkan HTTP.
4. “Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Sebagai informasi Gas Karbon Monoksida pada Jaringan Sensor Nirkabel” oleh Ahmad Alfian Ilmi tahun 2014 [6] membuat sistem monitoring gas CO yang nirkabel dalam ruangan menggunakan X-Bee sebagai media transmisi nirkabel. Alat monitoring ini mempunyai empat titik sensor *node*. Jarak maksimal yang dapat dijangkau untuk pengiriman data pada masing-masing *node* adalah 50m. Sedangkan jarak maksimal yang dapat dijangkau oleh keseluruhan sistem adalah 100m.

Pada tugas akhir ini mengembangkan penelitian yang terkait. Perangkat pengiriman data menggunakan NodeMCU, protokol yang digunakan MQTT dan HTTP, dan penambahan aktuator berupa *exhaust fan* untuk mengurangi gas CO dalam ruangan.

1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi latar belakang dan penelitian terkait, maka dapat dirumuskan beberapa masalah di tugas akhir ini yaitu :

1. Bagaimana sistem mampu mendeteksi gas CO dan melakukan kontrol secara otomatis pada suatu ruangan?

2. Bagaimana proses pengiriman data dari sensor *node* ke *server local*?
3. Bagaimana analisis performansi jaringan dari sistem yang dibangun?
4. Bagaimana perbandingan *Quality of Service* (QoS) pada pengiriman data menggunakan protokol MQTT dengan protokol HTTP?

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah diperlukan dalam penelitian ini agar penelitian fokus dalam masalah yang ditetapkan. Selain itu untuk menghindari kesalahpahaman dan meluasnya pembahasan. Batasan masalah tersebut adalah:

1. Pegujian dilakukan pada sebuah ruangan.
2. Deteksi gas CO menggunakan sensor MQ-7 dan aktuator yang digunakan adalah *exhaust fan*. Perangkat NodeMCU digunakan untuk proses data dan proses kirim-terima data. Sebuah PC digunakan sebagai broker MQTT dan *server* HTTP.
3. Jaringan sensor yang dibuat terdiri dari 2 buah sensor *node* dan 2 buah aktuator *node* dan sebuah *server local*.
4. Protokol yang dibandingkan adalah MQTT dan HTTP.
5. Data ditampilkan dalam sebuah halaman web.
6. Membahas mengenai performansi jaringan dan parameter parameter QoS yang di tetapkan.

1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari tugas akhir ini adalah:

1. Membuat salah satu contoh dari implementasi WSN untuk dapat mencegah keracunan gas CO dengan cara memonitor kadar gas dan melakukan kontrol *exhaust fan* secara otomatis.
2. Mengetahui perbandingan QoS jaringan antara protokol MQTT dengan protokol HTTP untuk digunakan dalam jaringan sensor lokal.
3. Mengetahui performansi jaringan melalui nilai *delay*, *throughput*, dan *packet loss*, *availability* dan *realibility*

Manfaat yang didapat dari implementasi pada penelitian ini adalah:

1. Sebagai salah satu contoh implementasi dari WSN.
2. Sebagai keamanan dan pencegahan dini terhadap keracunan gas CO yang dapat diterapkan di rumah, lingkungan industri, dan lainnya.
3. Data monitoring yang tersimpan dapat dijadikan sebagai penelitian mengenai kondisi lingkungan tersebut.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi dalam proses penyelesaian tugas akhir ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu

1. Studi Literatur

Mencari referensi dan teori dasar yang berkaitan dengan implementasi jaringan WSN dan data mengenai gas CO. Sumber didapat dari penelitian- penelitian terkait yang sudah dilakukan dan *publish* dalam bentuk jurnal, buku dan *website* yang dapat dipercaya.

2. Perancangan

Pada tahap ini diawali dengan mendesain model sistem dari masalah yang ada lalu membuat skema cara kerja sistem dan skema jaringan yang akan dibuat.

3. Pengujian

Pada tahap ini sistem yang sudah dibuat dilakukan pengujian dan pengambilan data performa jaringan. Dari pengujian dan data yang ada akan mendapatkan kesimpulan.

4. Penyimpulan Hasil

Menentukan kesimpulan dari data data yang diterima apakah hasil sudah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak, serta meninjau kembali kekurangan model yang sudah diimplementasikan.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang dibuat adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Membahas latar belakang, penelitian terkait rumusan masalah batasan masalah, manfaat dan tujuan tugas akhir, metodologi dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bagian ini berisi pemaparan teori - teori yang terkait dengan pelaksanaan tugas akhir. Teori yang di jelaskan meliputi WSN, karakteristik gas CO, NodeMCU, MQTT dan HTTP.

BAB III RANCANGAN PENELITIAN

Berisi tentang sistem yang akan dibuat dan cara kerja sistem. Bagian ini juga menjelaskan skenario pengujian dan langkah - langkah dalam pengujian.

BAB IV ANALISIS DAN PENGUJIAN

Bab ini menjelaskan analisa mengenai data hasil pengujian yang telah dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari sistem yang telah dibuat dan saran untuk perkembangan selanjutnya