

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi berkembang dengan pesat. Setiap aspek kehidupan terdampak oleh perkembangan ini, mulai dari pertanian, industri, pendidikan, dan lain sebagainya. Menurut Badan Pusat Statistik Indonesia 2021 disebutkan bahwa Indeks Pembangunan Teknologi Informasi dan Komunikasi (IP-TIK) Indonesia 2020 sebesar 5,59 pada skala 0 – 10 [1]. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi ini selaras dengan dikumandangkannya revolusi industri 4.0 yang mendorong adanya inovasi pada dunia teknologi [2].

Revolusi industri 4.0 merupakan era industri digital yang mengakibatkan seluruh bagian di industri tersebut dapat saling berkolaborasi dan berkomunikasi secara *real-time* dengan memanfaatkan teknologi informasi seperti *Internet of Things (IoT)* sehingga menghasilkan inovasi atau optimasi yang lebih efektif dan efisien [3]. *Internet of Things* merupakan jaringan perangkat yang tersambung untuk mendukung proses komunikasi data antar perangkat [4]. Komunikasi data yang cukup populer saat ini yaitu *Wireless Sensor Network (WSN)* atau Jaringan Sensor Nirkabel [5].

Jaringan Sensor Nirkabel (JSN) merupakan suatu jejaring nirkabel menggunakan sensor untuk melakukan *monitoring* atau memantau suatu kondisi tertentu [6]. Sebuah JSN dapat terdiri dari 2 buah *node*, yaitu *node client* dan *node Server*. Setiap *node* tersebut dapat mengirim data ke *node* lainnya [7]. *Monitoring* dengan menggunakan JSN memungkinkan pengguna untuk melihat kondisi dari objek yang diamati secara *real-time* tanpa harus berada di lokasi objek tersebut. *Monitoring* dengan menggunakan JSN ini sangat bermanfaat untuk melihat kondisi objek yang tidak memungkinkan pengguna berada di lokasi objek tersebut [8]. Salah satu kondisi tersebut yaitu untuk melihat kondisi atau data dari objek yang sedang bergerak, pengguna cukup melihat data melalui sistem *monitoring* yang telah dibuat tanpa harus mengikuti benda tersebut saat ingin mendapatkan data secara *real-time*. Selain itu, gerak dari objek yang diamati juga tidak terganggu oleh kabel yang digunakan untuk mengirim data karena data dikirim secara nirkabel. Gerak yang akan diamati yaitu gerak jatuh bebas yang dapat dimanfaatkan sebagai pengambilan data suatu penelitian sehingga data percepatan objek yang dijatuhkan akan langsung ditampilkan dalam bentuk grafik pada *website*.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu dirancang suatu jaringan sensor nirkabel untuk melakukan *monitoring* sehingga dapat melihat data secara *real-time* maupun yang sudah berlalu [9]. Komunikasi data pada suatu

jaringan harus diperhatikan dengan membandingkan protokol komunikasi yang digunakan yaitu *Transmission Control Protocol (TCP)* dan *User Datagram Protocol (UDP)* [10]. Salah satu pemanfaatan jaringan sensor nirkabel yaitu untuk mengirim data dari benda yang bergerak seperti sistem *monitoring* menggunakan *unmanned aerial vehicle (UAV)*-WSN [11].

Perancangan jaringan sensor nirkabel sebelumnya sudah pernah dilakukan, di antaranya oleh Sarosa Castrena Abadi, Anton Prafanto, Mindit Eriyadi, Aris Suryadi, dan Givy Devira Ramady pada tahun 2020 [12], membahas mengenai penerapan protokol *publish/subscribe messaging system* pada sistem *wireless building network* berbasis NRF24L01. Perancangan ini menguji kinerja protokol *publish/subscribe messaging system* pada JSN berbasis NRF24L01. NRF24L01 menggunakan transmisi radio untuk mentransmisikan data dari *publisher* (sensor) ke *subscriber* (aktuator) dan mengirim data ke *Server* menggunakan MQTT. Data dari sensor ditampilkan di *website* dalam bentuk grafik secara *real-time*. Perancangan ini berfokus pada pengaruh jumlah *node* terhadap *quality of service (QoS)* dari jaringan yang telah dibuat. Kekurangan dari perancangan ini yaitu grafik yang ditampilkan hanya data *real-time* dengan periode tertentu, pengguna tidak dapat melihat grafik yang telah berlalu. Kekurangan lainnya, *Server* yang digunakan untuk *website* menggunakan *platform thinger.io* sehingga tidak leluasa untuk mengolah data.

Perancangan lain juga pernah dibuat oleh Adhitya Bhawiyuga dan Widhi Yahya pada tahun 2019 [13], membahas mengenai sistem *monitoring* kualitas air kolam budidaya menggunakan jaringan sensor nirkabel berbasis protokol LoRa. Perancangan ini berfokus untuk membuat sistem *monitoring* menggunakan JSN karena objek yang diamati cukup luas sehingga tidak memungkinkan untuk mengirim data menggunakan kabel. Data yang diperoleh dikirim dengan menggunakan modul komunikasi LoRa. Kekurangan pada perancangan ini yaitu tidak ditunjukkannya *website* yang menampilkan grafik secara *real-time* hanya ditunjukkan grafik hasil *monitoring*. Kekurangan dari kedua perancangan ini yaitu perlu menambahkan perangkat untuk mengirim data seperti NRF24L01 dan LoRa.

Berdasarkan beberapa perancangan yang telah dipaparkan, terlihat bahwa kedua perancangan memerlukan perangkat tambahan untuk mengirim data dan grafik yang ditampilkan hanya secara *real-time* sehingga pengguna tidak dapat melihat grafik yang telah berlalu serta tidak terdapat perbandingan protokol komunikasi yang digunakan. Oleh karena itu, Penulis akan melakukan perancangan dan analisa jaringan sensor nirkabel untuk mendeteksi gerak benda menggunakan metode *client-server* dengan membandingkan kinerja protokol *TCP* dan *UDP*. Pengiriman data pada perancangan ini akan menggunakan *socket programming* dengan bahasa python sehingga tidak perlu menambahkan perangkat tambahan untuk mengirim data dari *client* (sensor) ke *Server*. Data yang diterima akan ditampilkan secara *real-time* dalam bentuk

grafik melalui *website* dan pengguna juga dapat melihat grafik kejadian yang telah berlalu.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang jaringan sensor nirkabel untuk mendeteksi gerak benda?
2. Bagaimana *Quality of Service (QoS)* dari jaringan sensor nirkabel yang dibuat?
3. Bagaimana perbandingan protokol komunikasi *TCP* dan *UDP*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Merancang jaringan sensor nirkabel untuk mendeteksi gerak benda.
2. Mengetahui *Quality of Service (QoS)* dari jaringan sensor nirkabel berdasarkan *throughput* dan *delay*.
3. Mengetahui perbandingan protokol komunikasi *TCP* dan *UDP*

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa:

1. Mengetahui cara merancang jaringan sensor nirkabel untuk mendeteksi gerak benda.
2. Mengetahui perbandingan protokol komunikasi yang digunakan.
3. Dapat digunakan sebagai referensi untuk merancang jaringan sensor nirkabel lainnya.
4. Dapat memisahkan perangkat yang mendapatkan data dengan perangkat yang mengolah dan menyimpan data tanpa dihubungkan dengan kabel.
5. Mendapatkan bentuk grafik terhadap waktu dari data yang diperoleh.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Perancangan terfokus terhadap pembuatan jaringan sensor nirkabel.
2. Perancangan memperhatikan *Quality of Service (QoS)*.
3. Parameter *QoS* yang dianalisa yaitu *throughput* dan *delay*.
4. Protokol komunikasi yang digunakan dan dianalisa yaitu *TCP* dan *UDP*.
5. Data yang dikirim merupakan data dari sensor yang sudah ada.
6. Data dari sensor akan ditampilkan dalam bentuk grafik.
7. Gerak yang diamati merupakan gerak jatuh bebas.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun dalam beberapa bab dengan sistematika tertentu, sistematika laporan ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan yang ingin dicapai, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistem penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai landasan teori pendukung yang digunakan dalam penyelesaian masalah pada tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI

Bab ini berisikan penjelasan mengenai metode yang mencakup diagram alir penelitian, prinsip kerja, bahan yang digunakan, perancangan jaringan dan teknik pengujian yang dilakukan.

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Bab ini berisikan informasi hasil dan pembahasan dari penelitian tugas akhir ini.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

