

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi sekarang ini terus berjalan dengan semakin cepat, terutama dalam bidang teknologi telekomunikasi dan informatika. Dengan berkembangnya teknologi yang semakin pesat ini maka telah banyak memberikan manfaat dalam kemajuan diberbagai aspek sosial. Dan salah satu teknologi yang berkembang pesat juga adalah jaringan nirkabel. Jaringan nirkabel adalah bidang yang berkaitan dengan komunikasi antara dua perangkat tanpa menggunakan kabel. Media transmisi yang digunakan, seperti gelombang radio, gelombang mikro maupun cahaya infra merah [1].

Salah satu tujuan dari perkembangan jaringan nirkabel tidak lain adalah untuk mendukung penggunaan *Internet of Things*(IoT) yang juga semakin luas dan semakin berkembang. *Internet of Things* sendiri adalah perkembangan sistem yang dapat menghubungkan antar benda untuk memonitoring dan mengendalikan dengan menggunakan *mobile device* atau komputer dengan menggunakan konektifitas internet [32]. Dan salah satu kebutuhan dari *Internet of Things* yaitu memiliki jangkauan yang luas, dapat melayani banyak *device* dan energi yang rendah [33].

IEEE adalah salah satu lembaga yang fokus terhadap teknologi jaringan nirkabel. Standarisasi yang dikeluarkan oleh IEEE pada saat ini bekerja pada frekuensi 2,4 GHz dan 5 GHz, dan itu tergambarkan pada IEEE 802.15.4 yang beroperasi pada 2,4 GHz[2]. Selain itu, IEEE 802.11 juga beroperasi pada 2,4 GHz dan 5 GHz dimana keduanya telah menjadi salah satu jaringan nirkabel yang paling populer di lingkungan *data rate* yang tinggi, penyebaran *station* dan biaya yang rendah. Namun, salah satu kelemahan dari penggunaan frekuensi tinggi adalah rentang transmisi yang terbatas. Untuk mengatasi kelemahan tersebut dan meningkatnya tuntutan untuk akses nirkabel di mana-mana, lahirlah IEEE 802.11ah yang memberlakukan standar 802.11 pada sub 1 GHz untuk jaringan nirkabel skala besar dengan biaya yang rendah [1].

IEEE 802.11ah adalah protokol jaringan nirkabel yang merupakan hasil amandement terbaru dari standardisasi IEEE 802.11. Standar ini muncul dengan menggabungkan kemampuan dari wifi dan teknologi *low power sensor network*. Standard ini memanfaatkan sub 1 GHz untuk memperluas area cakupan pada jaringan nirkabel yaitu dapat mencakup area kurang dari 1000 meter [2]. Dengan menggunakan sub 1 GHz, IEEE 802.11ah membuktikan dapat mencakup area yang lebih luas dibandingkan dengan standar jaringan nirkabel lainnya yang bekerja diatas 2,4 GHz dan 5 GHz, sehingga IEEE 802.11ah sangat ideal digunakan untuk *Internet of Things*, dimana pada *Internet of Things* dibutuhkan area cakupan yang luas dan *throughput* yang dibutuhkan jauh lebih rendah [33].

Pada jaringan nirkabel salah satu yang menjadi isu atau masalah penting yaitu penggunaan energi atau *energy consumption* pada jaringan tersebut. Dengan sistem baru yang digunakan yaitu *restricted access window* (RAW) yang dapat meningkatkan efisiensi pengoprasian *device* dengan jumlah banyak dalam satu jaringan. Pada *restricted access window* (RAW) ini *station* dibagi ke dalam kelompok dan akses kanal kedalam *slot* sehingga hanya *station* yang berada di dalam *slot* yang dapat melakukan transmisi data.

Selain itu 802.11ah ini juga memiliki karakteristik *device* yang diam dan juga bergerak [29]. Model pergerakan yang cukup umum digunakan adalah *random direction*. Setiap *station* akan bergerak ke destinasi dengan kecepatan secara acak,bergerak ke destinasi, diam lalu bergerak lagi ke destinasi selanjutnya secara acak [17].

Pada penyusunan tugas akhir ini, penulis juga mendasarkan pada penelitian sebelumnya, dimana pada tahun 2017, Riski Muktiarto telah melakukan penelitian dengan judul “Analisis Pengaruh Mobilitas Pada Standard IEEE 802.11ah dengan skema Perubahan Traffic Pattern”. Dari penelitian tersebut, terdapat skenario perubahan *timeslot* pada RAW sistem dengan menggunakan tiga mobilitas yaitu *Random Waypoint*, *Gauss Markov*, dan *Random Walk Direction* [29]. Hasil yang didapat dari penelitian tersebut, dengan semakin besar *timeslot* RAW yang digunakan maka akan menurunkan performa jaringan karena menyebabkan antrian didalam sistem RAW akan semakin lama sehingga waktu tunggu dari setiap *station* untuk mengakses kanal semakin lama [29].

Selain itu, pada tahun 2017 juga telah dilakukan penelitian oleh Triani Wulandari dengan judul “Analisis Kepadatan Node dan RAW Slot Pada IEEE 802.11ah Untuk Layanan VoIP”. Dari penelitian tersebut terdapat skenario perubahan RAWsta dan juga RAW Slot yang digunakan. Hasil yang didapat yaitu dengan meningkatkan RAWsta maka akan semakin meningkatkan performansi jaringan karena akan semakin banyak *station* yang mendukung RAW sistem [27]. Sedangkan dengan memperbesar RAW slot akan menurunkan performa jaringan karena waktu tunggu *station* didalam antrian akan semakin lama [27]. Namun, penelitian ini tidak terdapat parameter *energy consumption*.

Dan pada tahun 2017 juga terdapat penelitian yang dilakukan Havifa Mahani Putri dengan judul “Analisis Performansi Jaringan dengan Hidden Node Pada IEEE 802.11ah”. Pada penelitian tersebut terdapat skenario perubahan RAW *group* pada RAW sistem yang menghasilkan performa yang fluktuatif dari perubahan RAW *Group* yang dilakukan [30]. Pada penelitian ini hanya dilakukan pada kondisi *station* diam.

Namun dari ketiga penelitian diatas, perubahan RAW dilakukan pada jumlah *station* yang sama, sehingga pada tugas akhir ini dilakukan pengujian pada standar IEEE 802.11ah dengan mempertimbangkan perubahan pada *restricted access window* (RAW) yaitu RAW *Group*, *timeslot*, RAW slot, dan RAWsta dengan kepadatan *station*. Pengujian juga dilakukan pada saat *station* dalam keadaan diam dan bergerak dengan mobilitas *random direction*. Pengujian dilakukan untuk mengukur performansi jaringan dengan empat *output parameter* yaitu *throughput*, *delay*, *energy consumption* dan *packet loss ratio*. Simulasi pengujian setiap skenario dilakukan menggunakan NS-3.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan penelitian terkait, maka dapat dirumuskan beberapa masalah:

1. Bagaimana pengaruh penambahan *station* saat *station* diam dan dengan mobilitas *random direction* terhadap performa jaringan pada standar 802.11ah dengan Network simulator 3(NS-3)?

2. Bagaimana pengaruh perubahan *restricted access window* (RAW) pada saat terjadi penambahan *station* terhadap *throughput*, *delay*, *packet loss* dan *energy consumption* pada 802.11ah saat *station* dalam keadaan diam dengan menggunakan Network simulator 3(NS-3)?
3. Bagaimana pengaruh perubahan *restricted access window* (RAW) pada saat terjadi penambahan *station* terhadap *throughput*, *delay*, *packet loss* dan *energy consumption* pada 802.11ah saat *station* dalam keadaan bergerak dengan mobilitas *random direction* dengan menggunakan Network simulator 3(NS-3)?

1.3 Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mensimulasikan perubahan kepadatan *station* dan perubahan *restricted access window* (RAW) ketika *station* diam, dan *Random direction* pada jaringan IEEE 802.11ah
2. Menguji kinerja jaringan pada saat kondisi *station* diam dan *Random direction* dengan perubahan jumlah *station* dan perubahan pada *restricted access window* (RAW).
3. Menganalisis pengaruh perubahan *restricted access window* (RAW) setiap terjadi penambahan jumlah *station* ketika *station* diam dan *Random direction*.

Manfaat dari penelitian ini adalah pengguna IEEE 802.11ah dapat melakukan pengaturan RAW yang tepat dan jumlah penambahan *station* yang masih memungkinkan untuk mendapatkan kinerja yang baik dalam kondisi *station* diam ataupun bergerak (*random direction*).

1.4 Batasan Masalah

Tugas Akhir ini membatasi masalah penelitian pada poin poin berikut ini:

1. Standar yang digunakan adalah IEEE 802.11ah
2. *Script* pada standar 802.11ah yang digunakan berdasarkan pada penelitian [21]
3. Simulator yang digunakan adalah NS-3 versi 3.23 yang telah dimodifikasi

4. Analisis kinerja jaringan didasarkan pada *throughput*, *delay*, *packet loss* dan *energy consumption* pada sisi *Access Point (AP)*
5. Pergerakan yang digunakan adalah *Random direction*
6. Menggunakan layanan (*User Data Protocol*) UDP
7. Aspek keamanan jaringan tidak diperhatikan
8. Pergerakan *station* menggunakan kecepatan 1.2m/s-1.8m/s.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah :

1. Studi Literatur

Melakukan pengumpulan literatur-literatur berupa jurnal, buku referensi, artikel, dan sumber lain untuk lebih memahami dan mendalami konsep.

2. Simulasi

Penelitian ini dilakukan dengan mensimulasi standar IEEE 802.11ah pada sebuah skenario jaringan yang dijalankan pada NS-3.23 untuk membantu pengerjaan tugas akhir ini.

3. Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan setelah melakukan simulasi dan kemudian dilakukan analisis.

4. Analisis

Analisis dilakukan setelah simulasi dan melakukan pengambilan data. Analisis dilakukan untuk melihat kinerja dari jaringan tersebut.

5. Pengambilan Kesimpulan

Pengambilan kesimpulan terhadap data yang telah didapat dan dianalisis mengacu pada kinerja yang telah ditentukan.

1.6 Sistematika Pembahasan

Sistematika penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- Bab 1 PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

- Bab 2 LANDASAN TEORI

Pada bab ini dijelaskan mengenai standar IEEE 802.11ah, RAW (*restricted access window*), pergerakan *Random direction*, *Software Network Simulator*, dan *Internet of Things* (IoT).

- Bab 3 PEMODELAN DAN SIMULASI

Pada bab ini dijelaskan pemodelan jaringan IEEE 802.11ah yang akan disimulasikan pada NS -3.23.

- Bab 4 ANALISIS HASIL

Pada bab ini dijelaskan tentang analisis hasil yang ditunjukkan dari proses simulasi pada jaringan standar IEEE 802.11ah sesuai skenario yang telah ditentukan.

- Bab 5 KESIMPULAN

Pada bab ini dijelaskan yang dapat ditarik dari hasil analisa dan simulasi penelitian, juga diberikan saran untuk Tugas Akhir kedepannya.