

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Dalam dunia teknologi, *Wireless Sensor Network* (WSN) [1] sangatlah berpengaruh besar terhadap kelangsungan hidup manusia yang secara tidak langsung digunakan terus menerus dalam kegiatan sehari-hari. Dan untuk melangsungkan kebutuhan tersebut, di ciptakanlah standar baru yaitu 6LoWPAN yang merupakan *layer* adaptasi protocol IPv6 dalam WSN oleh *Internet Engineering Task Force* (IETF). Sekarang pun protocol IPv6 sudah digunakan pada jaringan internet yang membutuhkan 128 bit alamat logika yang berjumlah 340.282.366.920.938.463.374.607.431.770.000.000 buah alamat. Perannya sebagai pengganti protocol IPv4 yang memungkinkan WSN dapat berkomunikasi dengan jaringan internet di seluruh dunia dengan alamat yang praktis dan tidak kompleks. Alamat dari IPv4 ini pun dewasa ini sudah habis. Sehingga protocol IPv6 sangatlah berperan penting untuk kelangsungan WSN dan era *Internet of Things* (IoT) di seluruh dunia.

Internet Engineering Task Force (IETF) *Routing Over Low Power and Lossy Networks* (ROLL) merilis protokol *Routing for Low Power and Lossy Networks* (RPL) [2] yang digunakan sebagai routing protokol standar 6LoWPAN secara bersamaan. Dimana, telah mencukupi kriteria dari WSN itu sendiri seperti *node* yang memiliki daya prosesor terbatas, konsumsi energi yang rendah, *low data rates* dan memori yang rendah pula. Untuk mengurangi *routing overhead*, RPL menggunakan algoritma *Trickle Timer*. Dengan menggunakan algoritma *Ticker Timer*, pengiriman update informasi routing dapat dilakukan secara adaptif dengan konsep *timer* atau pewaktuannya. Dengan menggunakan *Trickle Timer* pengiriman informasi akan diterima dengan baik karena bekerja dengan melipatgandakan atau *doubling* interval pengiriman update informasi dan dianggap telah stabil. Sehingga, tidak memerlukan update informasi yang sering. Dengan menggunakan algoritma *Trickle Timer* ini, *routing overhead* dapat diminimalkan dan memberikan dampak yang sangat baik pada jaringan yang membutuhkan jaringan yang stabil dan durasi pemakaian yang lama.

Maka pada penelitian yang berjudul “Simulasi dan Analisis *Wireless Network* Berbasis *Routing Protocol for Low-Power and Lossy Networks* (RPL) menggunakan Contiki OS” ini, akan dilakukan studi serta melakukan simulasi lalu menganalisis *routing protocol* RPL menggunakan system operasi Contiki versi 2.7 dan *Cooja Network Simulator* [3] dengan melakukan pengukuran 3 parameter performansi yaitu *throughput*, *average delay* dan *average power consumption* dari 1 *cluster* yang berisi 1 *sink node* dan 6, 8 dan 10 *node sensor* seperti yang sudah dilakukan pada jurnal [4]. Disertai pengujian *life-time mobility* dan pembatasan jangkauan transmisi. Kemudian di analisis menggunakan Wireshark.

Batasan Masalah

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, penulis membatasi hal-hal yang berhubungan dengan tugas akhir yang penulis buat. Berikut Batasan masalah dalam tugas akhir ini, yaitu :

1. Node yang digunakan berupa simulasi dari Contiki OS.
2. Simulasi dilakukan dengan system operasi Contiki dan Cooja Network Simulator.
3. Masing- masing cluster memiliki 1 buah *sink node* dan 6, 8 serta 10 buah *node sensor*.
4. *Directed Graph Radio Medium* (DGRM) digunakan sebagai lingkungan radio simulasi.
5. Motes yang disimulasikan berupa *sky motes*.
6. Parameter performansi yang diukur yaitu *throughput*, *average delay* dan *average power consumption*.
7. Analisis parameter performansi dilakukan dengan Wireshark.

Tujuan

Tujuan dari pengerjaan Tugas Akhir ini adalah untuk mengetahui cara kerja protocol RPL dan menganalisis performansi parameter *throughput*, *average delay* dan *power consumption* dari protocol *Routing for Low Power and Lossy Networks* (RPL) pun di rilis sebagai standar *routing protocol* 6LoWPAN. Ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Keterkaitan antara tujuan, pengujian dan kesimpulan

No.	Tujuan	Pengujian	Kesimpulan
-----	--------	-----------	------------

1	Melakukan simulasi wireless network berbasis <i>Routing Protocol for Low-Power and Lossy Networks</i> (RPL) menggunakan Contiki OS.	Membentuk 1 <i>cluster</i> yang berisi 1 sink node dan 6, 8 serta 10 node. Dan dilakukan <i>running</i> selama 5 menit.	Dapat melakukan pengiriman informasi antara node yang telah dibentuk.
2	Menganalisis data <i>package</i> dari simulasi RPL dengan Contiki OS menggunakan Wireshark.	Mengambil data <i>radio message</i> yang di dapat dari hasil <i>running</i> pada <i>Cooja Network Simulator</i> dengan 6LoWPAN Analyzer with PCAP dan di analisis parameter performansi <i>throughput</i> , <i>average delay</i> dan <i>average power consumption</i> menggunakan Wireshark.	Protocol RPL terbukti efektif untuk membangun system WSN menggunakan Contiki OS dan <i>Cooja Network Simulator</i> .
3.	Menganalisis <i>Life-time Mobility</i> dari suatu simulasi system WSN menggunakan Contiki OS	Mengambil data <i>average power consumption</i> dari fitur <i>collect view</i> yang ada pada <i>Cooja Network Simulator</i> .	Suatu system WSN dengan mobilitas bergerak secara <i>random</i> menghasilkan <i>Life-time Mobility</i> terbaik.
4.	Menganalisis performansi dari pembatasan <i>Transmission Range</i> (TX) menggunakan Contiki	Membatasi <i>Transmission Range</i> (TX) dari 50m menjadi 20m dan mengambil data performansi <i>throughput</i> , <i>average delay</i> dan <i>average power consumption</i> .	Semakin kecil jangkauan transmisi dari suatu system WSN dengan RPL maka akan semakin baik kinerja dari RPL itu sendiri.

Organisasi Tulisan

Pada bagian selanjutnya dibahas mengenai penelitian yang dilakukan. Bab dua membahas tentang studi terkait mengenai *Wireless Sensor Network* (WSN), *Routing Protocol for Low-Power and Lossy Networks* (RPL), menggunakan Contiki OS dengan *Cooja Network Simulator*, Wireshark dan 3 parameter performansi yaitu *throughput*, *average delay* serta *average power consumption*. Pada bab tiga membahas perancangan simulasi, mulai dari pembentukan *cluster node* dan implementasi dari metode yang digunakan. Lalu, di bab empat membahas tentang analisis dari data *radio message* yang di dapat dari hasil *running* pada *Cooja Network Simulator* dengan 6LoWPAN Analyzer with PCAP dan di analisis parameter performansi *throughput*, *average delay* dan *average power consumption* menggunakan Wireshark. Terakhir pada bab lima membahas kesimpulan dan saran dari Tugas Akhir yang penulis buat.