

## 1. Pendahuluan

### Latar Belakang

Saat ini, perkembangan Internet of Things (IoT) menjadi salah satu yang paling potensial dalam beberapa tahun terakhir. Miliaran devices saling terintegrasi dengan berbagai macam koneksi seperti Bluetooth, wi-fi, zigbee dan GSM. Salah satu komponen essential dari IoT adalah teknologi Wireless Sensor Network (WSN) dimana pada teknologi ini kebanyakan hardwarenya memiliki resources yang terbatas, seperti baterai, memory dan komputasi yang terbatas. Dalam rangka untuk mengatasi jumlah device yang semakin banyak dan menghemat power consumption dari perangkat WSN, Internet Engineering Task Force (IETF) mengembangkan IPv6 over Low Power and Lossy Network (6LowPAN) yang menyediakan address yang lebih banyak dan komputasi daya rendah bagi perangkat WSN. IETF Routing Over Low power and Lossy networks (ROLL) membentuk sebuah grup untuk melakukan evaluasi terhadap routing protokol yang ada seperti OSPF, DYMO, AODV, OLSR dan lainnya. Hasilnya, beberapa routing protokol yang dievaluasi tidak memenuhi persyaratan routing Low power and Lossy networks (LLN) [1]. IETF kemudian melakukan standarisasi terhadap routing protokol yang digunakan pada WSN dan IoT yaitu Routing Protocol for Low Power and Lossy Network (RPL).

RPL adalah protokol routing berbasis tree proaktif yang membangun sebuah directed acyclic graph (DAG) antara leaf node dan sink node [2]. RPL sendiri merupakan routing protokol yang paling sering digunakan pada jaringan 6LowPAN. Beberapa contoh perangkat yang dapat menggunakan RPL yaitu ESB, Sky, dan Zolertia. Perangkat-perangkat ini dapat disimulasikan oleh simulator Cooja [3]. Cooja merupakan software open source yang menawarkan kemudahan dalam melakukan simulasi setiap node baik menggunakan hardware maupun software [4]. Cooja simulator telah digunakan secara luas dalam domain WSN yang juga telah dimasukkan didalam Avrora software dan MSPSim untuk melakukan cycle-exact math emulation [5]. Cooja digunakan sebagai alternatif untuk mengatasi penerapan penggunaan sensor secara nyata yang membutuhkan biaya besar dan memakan waktu lama dalam pembangunan jaringannya. Implementasi dari WSN dapat digunakan untuk monitoring berbagai hal seperti monitoring jembatan, kondisi tanah perkebunan maupun tanah longsor. Salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam implementasi WSN yaitu topologinya karena akan berpengaruh dalam segi performansinya.

Studi kasus yang diangkat dalam Tugas Akhir ini yaitu membuat desain prototype dari sistem monitoring lahan pertanian menggunakan WSN dengan protocol routing RPL menggunakan topologi grid dan topologi tree untuk mengukur kinerja dari protocol routing RPL. Sistem monitoring lahan pertanian ini berbentuk persegi dan OS yang digunakan yaitu ContikiOS karena menyediakan LLN dan mendukung IPv6 dan IPv4 [6]. ContikiOS juga memiliki ContikiMAC sebagai radio duty cycle yang berfungsi untuk membuat node 'tertidur' saat tidak digunakan sehingga baterai dari node tersebut akan semakin awet. Walaupun ContikiOS belum support real-time sistem, hal ini tidak menjadi masalah karena data yang dibutuhkan untuk monitoring lahan pertanian bukan data kritical yang harus dikirim saat itu juga, tidak seperti monitoring titik api di hutan atau monitoring tanah longsor yang membutuhkan data real-time agar kerugian yang ditimbulkan dapat diminimalisir.

Dalam Tugas Akhir ini, penulis bertujuan untuk membandingkan topologi grid dan topologi tree menggunakan Cooja simulator dengan studi kasus lahan pertanian untuk mendapatkan hasil berupa power, routing metric, ETX, throughput dan delay dari masing-masing topologi dan menganalisis topologi mana yang lebih baik diterapkan pada WSN.

### Topik dan Batasannya

Permasalahan yang dibahas pada tugas akhir ini yaitu mengenai kinerja protocol routing RPL pada WSN dengan topologi grid dan topologi tree. Untuk mengimplementasikan WSN pada dunia nyata tentunya membutuhkan biaya yang tidak sedikit untuk membangun infrastrukturnya. Oleh sebab itu, diperlukan sebuah simulasi sebagai gambaran untuk pengambilan keputusan saat diimplementasikan.

Batasan masalah pada pengerjaan tugas akhir ini yaitu:

1. Simulasi dilakukan menggunakan cooja simulator
2. Data yang digunakan berasal dari hasil simulasi berupa file pcap
3. Parameter yang diukur yaitu power, routing metric, ETX, throughput dan delay

### Tujuan

Menganalisis kinerja protokol routing RPL pada WSN menggunakan topologi grid dan membandingkannya dengan topologi tree. Parameter yang dinilai yaitu power, routing metric, ETX, throughput dan delay

**Organisasi Tulisan**

Pada penulisan Tugas Akhir ini pada BAB 2 dijelaskan tentang studi terkait, kemudian pada BAB 3 dijelaskan tentang sistem yang dibangun diantaranya perancangan topologi yang digunakan, lalu pada BAB 4 dijelaskan tentang hasil dan evaluasi serta pada BAB 5 dijelaskan mengenai kesimpulan dan saran yang dapat dikembangkan untuk penelitian selanjutnya.