

Abstrak

IEEE 802.15.4 / Zigbee didesain pada layer PHY dan MAC untuk bekerja pada level low data rate dan desain protokol yang tidak terlalu rumit. Pada pemanfaatannya Zigbee banyak digunakan untuk aplikasi *home automation*, militer, pengamatan lingkungan, kesehatan, dan industri karena zigbee tidak terlalu membutuhkan banyak energi. Ada dua teknik dalam penggunaan jaringan zigbee, yaitu beacon enabled yang menggunakan teknik slotted CSMA/CA dan unbeacon/beaconless enabled yang menggunakan teknik unslotted CSMA/CA.

Pada tugas akhir ini, penelitian terfokus pada wireless sensor networks IEEE 802.15.4 model unbeacon yang disimulasikan menggunakan NS-2 kemudian diteliti dan dianalisis performansinya. Penelitian dimulai dari gambaran model unbeacon dan dilihat dari protokol MAC dalam hal teknik *collision avoidance* yang menggunakan teknik *unslotted CSMA/CA*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui performansi yang bagus dari simulasi, yang kemudian dapat diterapkan dalam kondisi real.

Hasil menunjukkan, jika kepadatan trafik meningkat, performansi dari jaringan menurun. Namun *throughput* dapat ditingkatkan jika jaringan menggunakan mekanisme ACK. Dengan menggunakan baterai alkaline tipe AA, jaringan sensor bertopologi star dengan jumlah node 6 sampai 21 buah, baterai dapat bertahan antara 3 sampai 9 bulan dengan pertimbangan jaringan tidak menggunakan protokol routing tertentu. Parameter BE juga sangat berpengaruh terhadap *throughput* jika trafik jaringan padat, yaitu pada range 0,416 kbps sampai 6,3232 kbps, namun energi yang dikonsumsi juga semakin tinggi antara 0,145 Joule sampai 0,165 Joule. Selain itu semakin tinggi *macMaxCSMABackoffs* juga mempengaruhi performansi jaringan apabila trafik jaringan padat, *throughput* berkisar antara 56,8256 kbps sampai 57,5744 kbps, akan tetapi *energy consumption* juga semakin tinggi, antara 2,5412 Joule sampai 2,46123 Joule.

Kata kunci: IEEE 802.15.4/Zigbee, PHY, MAC, slotted CSMA/CA, unslotted CSMA/CA, NS-2, energi, BE, macMaxCSMABackoffs.