

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pertumbuhan populasi penduduk dunia di atas 65 tahun berdasarkan *U.S. Bureau of the Census* akan mengalami peningkatan jumlah lebih dari dua kali lipat dari 357 juta di tahun 1990 menjadi 761 juta pada 2025 saat generasi *Baby Boomers* pensiun [1]. Hal ini menyebabkan banyaknya lansia yang membutuhkan perhatian khusus di bidang kesehatan, seperti pada saat pemeriksaan TTV (Tanda Tanda Vital) untuk mengetahui tanda klinis serta berguna untuk mengetahui penanganan medis yang sesuai [2]. Pemeriksaan TTV secara manual sehingga pasien atau calon pasien harus diperiksa secara langsung dengan tenaga medis dapat menghambat proses pemeriksaan TTV, oleh karena itu diperlukan perangkat yang dapat melakukan *monitoring* kesehatan dan dapat dipakai secara mandiri oleh lansia di tempat tinggal masing-masing. *Monitoring* pemeriksaan TTV, misalnya pada detak jantung dapat dilakukan meskipun pasien sedang melakukan aktivitas di rumah dengan menggunakan jaringan sensor pintar teknologi mikro atau nano yang dapat dipasang di permukaan kulit atau dibawah kulit manusia dengan pengiriman informasi atau data secara periodic. Body Sensor Network (BSN) yang merupakan superset dari Wireless Body Area Network (WBAN) 802.15.6 [3] dapat menjadi solusi untuk mengurangi biaya kesehatan dan mengurangi kebutuhan pasien untuk melakukan pemeriksaan di rumah sakit.

BSN merupakan kumpulan perangkat cerdas yang dapat dipakai dan sensor yang dipasang dapat mengumpulkan informasi fisiologis dalam bentuk data dari tubuh dan dikirimkan melalui *sink node* serta dapat diteruskan ke tempat pelayanan kesehatan untuk dianalisis dan menentukan penanganan lebih lanjut [4]. Dalam beberapa tahun belakangan, penelitian di bidang BSN meningkat dikarenakan pernggunaanya yang dapat diaplikasikan pada layanan medis dan non medis, seperti identifikasi anomali, *emotion detection*, *security authentication*, hiburan, olahraga, dan lain-lain [5] [6]. BSN memiliki daya yang terbatas dan baterai yang digunakan tidak dapat sering diganti, terutama apabila sensor terletak di dalam tubuh manusia. Selain itu, data yang didapat sangat penting dan

membutuhkan penanganan cepat agar bisa digunakan untuk menyelamatkan nyawa orang lain. Oleh sebab itu dibutuhkan adanya pengembangan dari *routing* yang lebih efisien dan dapat diandalkan sehingga dapat menjamin pengiriman data dengan *delay* rendah menggunakan konsumsi energi lebih sedikit.

Lifetime dari BSN dapat diperlama dengan *routing cluster-based* karena konsumsi energi tersebar secara merata ke semua node dan terbukti lebih efisien [7] [8] [6]. Pada *routing cluster-based*, terdapat pembagian *node* yang dikelompokkan sehingga membentuk kumpulan *cluster* dan dalam tiap *cluster* terdapat satu node yang dipilih sebagai *Cluster Head* (CH). Data yang didapatkan dari tiap *node* bagian dari *cluster* dikirimkan ke CH, kemudian data yang sudah diteruskan ke CH akan dikirimkan secara eksklusif ke *sink*. Pengiriman data lewat CH dapat menghemat konsumsi daya atau energi dibandingkan dengan *node* yang mengirimkan data secara langsung ke *sink*, sehingga lebih hemat energi dan menimalisir *delay*.

Penelitian Tugas Akhir ini menggunakan simulator Castalia dengan platform OMNeT++ untuk *routing cluster-based* dengan protokol Improved-LEACH (I-LEACH) pada BSN. Protokol ini dipilih karena memiliki peningkatan *lifetime* jaringan dibandingkan dengan LEACH sebagai pendahulunya yang sebelumnya pernah menjadi protokol terbaik untuk *routing cluster based* dan untuk mengatasi masalah saat CH memiliki daya atau energi yang sudah sedikit sehingga tidak dapat mengirimkan data ke *basestation* [9] [10] [11].

1.2 Rumusan Masalah

Sistem *routing* BSN yang ada saat ini belum menjamin penggunaan minim energi. Pada penggunaan protokol LEACH, CH dipilih secara acak sehingga memungkinkan pembagian formasi di *cluster-based* tidak seimbang dan beberapa CH masih terdapat pada *cluster* yang sama sehingga beberapa bagian dari jaringan BSN tidak dapat terkoneksi. Selain itu terdapat kecenderungan malfungsi dari *node* karena pengurangan energi (*energy depletion*) diakibatkan oleh penggantian baterai terus-menerus sehingga berpotensi mengganggu kenyamanan pengguna perangkat BSN dan memperpendek *lifetime* dari *node*.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tugas Akhir ini dibuat untuk mengetahui efisiensi penggunaan energi atau daya dengan *routing* pada BSN menggunakan *cluster-based* dengan protokol I-LEACH menggunakan simulator Castalia menggunakan platform OMNet++.

1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian Tugas Akhir menggunakan *routing cluster-based* untuk BSN dengan protokol I-LEACH dan LEACH.
2. Penelitian ini merupakan bagian dari proyek BSN *for Health Monitoring*, sehingga jumlah *node* dan topologi jaringan mengacu pada proyek tersebut.
3. Perangkat BSN yang digunakan adalah BSN *for Health Monitoring* yang diletakkan di permukaan tubuh.
4. Penelitian melakukan analisis dengan simulator Castalia menggunakan platform OMNet++ untuk *routing cluster-based* dengan protokol I-LEACH dan LEACH
5. Penelitian tidak membahas tentang perangkat BSN *for Health Monitoring* dengan terperinci.
6. Penelitian tidak membahas tentang masalah keamanan data.
7. Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah *throughput*, *packet loss*, PDR, konsumsi energi, SND, FND, LND dan *routing overhead*.

1.5 Metode Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan pada Tugas Akhir ini, adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur
Mengumpulkan referensi yang digunakan untuk mendapatkan data informasi yang berhubungan terhadap BSN, *routing cluster-based*, protokol LEACH dan I-LEACH.
2. Perancangan Protokol *Routing*

Melakukan perancangan *route* untuk jaringan *node sensor* menggunakan *routing cluster-based* dengan protokol LEACH dan I-LEACH.

3. Simulasi

4. Pengujian

Melakukan pengujian *lifetime* dari tiap node yang terhubung pada jaringan BSN dalam satuan *rounds*.

5. Analisis

Analisis dilakukan setelah tahap pengujian selesai untuk melihat performa perangkat BSN dengan protokol I-LEACH.