

ANALISIS KELAYAKAN PENGGUNAAN PROTOKOL WIRELESS UNTUK TRANSMISI DATA PADA WIRELESS BODY AREA NETWORK (WBAN)

Vera Suryani¹, Achmad Rizal²

¹Lab. Sistem Komputer & Jaringan Komputer
Fakultas Informatika, Institut Teknologi Telkom

²Biomedical Signal Processing & Instrumentation Research Group (BioSPIN)
Fakultas Elektro & Komunikasi, Institut Teknologi Telkom

Jl Telekomunikasi no 1, Ters. Buah Batu, Bandung

¹vra@ittelkom.ac.id, ²arl@ittelkom.ac.id

Abstrak

Sistem telemedika merupakan salah satu sistem layanan kesehatan yang sedang berkembang. Dalam sistem telemedika, transfer informasi medis menjadi fokus utama dari pembahasan telemedika. Berbagai teknik komunikasi diteliti orang untuk menemukan modalitas komunikasi yang tepat untuk telemedika. Telemedika memerlukan teknik yang tepat mengingat sifatnya yang biasanya bit-rate rendah, dan pengukuran yang kadang bersifat kontinyu. Pada penelitian ini dilakukan simulasi perbandingan beberapa teknik komunikasi untuk aplikasi *wireless body area network* (WBAN) dalam rangka mendukung telemedika. Teknik komunikasi yang dibandingkan antara lain Wireless Lan, Bluetooth dan Zigbee. Dengan besar payload yang disimulasikan sesuai dengan kebutuhan WBAN, didapatkan protokol Zigbee paling sesuai untuk keperluan ini utamanya dalam hal konsumsi energi dan jangkauan.

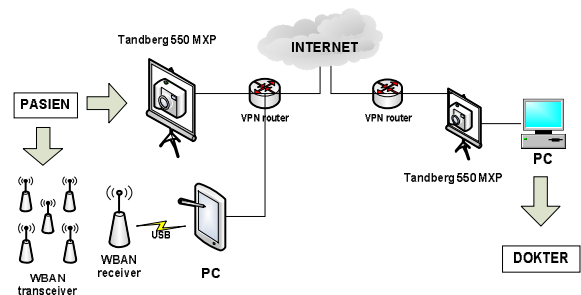
Kata kunci : *Wireless protocol, Wireless LAN, Bluetooth, Zigbee, Wireless Body Area Network*

1. Pendahuluan

Sistem telemedika dapat diartikan sebagai teknik atau metode untuk melaksanakan prosedur medis dalam jarak jauh. Dalam implementasinya, dibutuhkan infrastruktur telekomunikasi untuk menghubungkan pihak-pihak yang terkait dengan telemedika seperti dokter, pasien, apoteker dan lain-lain. Bentuk paling sederhana dari telemedika adalah telekonsultasi, dimana pasien berkonsultasi dengan dokter melalui jaringan telekomunikasi. Pada mode ini, dokter hanya bisa menentukan diagnosis melalui keluhan yang disampaikan oleh pasien. Untuk menjamin ketepatan diagnosis dari dokter, dibutuhkan suatu mekanisme untuk mengirimkan sinyal fisiologis dari pasien melalui jaringan telekomunikasi. System telemedika seperti ini membutuhkan sekumpulan sensor yang diletakkan pada tubuh pasien dan dapat mengirimkan sinyal yang diperoleh ke computer dokter. Jika sensor yang dibutuhkan lebih dari satu dan mengirimkan data secara simultan, maka dibutuhkan suatu jaringan sensor.

Jaringan sensor yang terpasang pada tubuh pasien seperti ini dinamakan dengan *Body Area*

Network (BAN). Jika BAN ini terpasang secara wireless, maka dinamakan dengan *Wireless Body Area Network* (WBAN). Contoh implementasi dari WBAN dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Contoh aplikasi WBAN[5]

WBAN mensyaratkan konsumsi daya yang rendah karena biasanya digunakan untuk memantau sinyal vital dari pasien secara terus menerus. Untuk itu dibutuhkan protocol *wireless* yang tepat untuk implementasinya[3]. Penelitian ini ditujukan untuk menganalisis kelayakan beberapa protocol wireless untuk digunakan dalam implementasi WBAN.

Kandidat yang akan diuji adalah *wireless LAN* (IEEE. 802.11), *Bluetooth* (IEEE.802.15.3) dan *Zigbee* (IEEE.802.15.4)

2. Protokol Wireless

Beberapa protocol wireless mempunyai spesifikasi yang memenuhi untuk implementasi WBAN. Spesifikasi yang diinginkan antara lain konsumsi daya rendah, jangkauan cukup jauh dan paket loss yang rendah.

2.1 Wireless LAN

Wireless LAN (802.11b) ditransmisikan dengan frekuensi 2,4 – 2,48 GHz. *Wireless LAN* (802.11b) merupakan standar komunikasi *wireless* yang pertama kali dikeluarkan di pasaran, 802.11b komunikasi *wireless* yang paling lambat bila dibandingkan dengan generasi selanjutnya tapi mempunyai perangkat yang paling murah. *Standard* 802.11b mempunyai *bandwith* maksimal sebesar 11Mbps dengan menggunakan pengkodean *Complimentary Code Keying (CCK)*[1].

2.2 Bluetooth

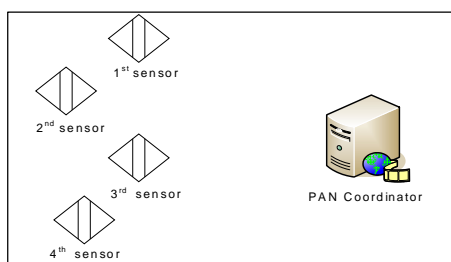
Bluetooth menggunakan teknologi radio frekuensi yang disebut *hopping spread spectrum*, yang memotong data yang dikirim dan mengirimkan potongan pada sampai dengan 79 band (1 MHz masing-masing) dalam rentang 2402-2480 MHz. Frekuensi ini disebut dengan frekuensi Industrial, Scientific & Medical (ISM) 2.4 GHz[3].

2.3 Zigbee

Teknologi Zigbee secara spesifik memang dirancang untuk keperluan *wireless sensor network* (WSN). Teknologi ini, yang dikategorikan sebagai IEEE 802.15.4, beroperasi pada frekuensi 2,4 GHz untuk 16 kanal. Untuk topologinya, teknologi ini mendukung bermacam topologi, seperti bintang, mata jala, ataupun yang lainnya. Dengan dipengaruhi daya yang tersedia serta karakteristik lingkungan, teknologi ini memiliki jangkauan sekitar 10 – 100 m[4].

3. Pemodelan dan Simulasi

Topologi jaringan yang digunakan dalam simulasi ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Topologi jaringan WBAN

Jaringan terdiri dari 5 sensor yang terhubung dengan sebuah WPAN koordinator. Kelima sensor mewakili satu sensor yang digunakan untuk mengakuisisi sinyal fisiologis dari pasien.

Tabel 1. Parameter Simulasi

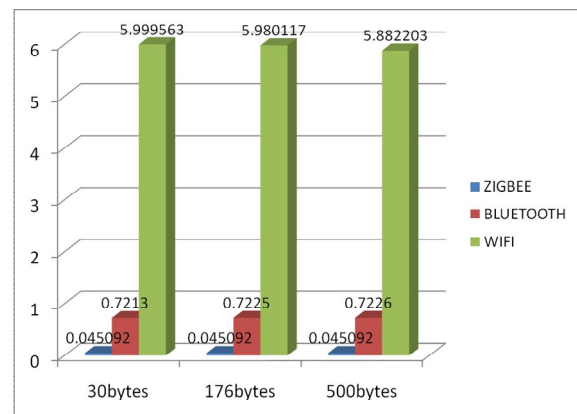
Parameter	Spesification
Distance between nodes	± 25 meter
Packet size	30, 176, 500 bytes
Packet rate	5 Kbps
Duration	100 s
Propagation	Two Ray Ground
Routing protocol	None

Parameter simulasi dapat dilihat pada Tabel 1. Jarak dipilih sesuai dengan kebanyakan rumah di Indonesia, sedangkan ukuran paket mewakili data seperti suhu (30 byte), sinyal electrocardiogram/ECG (176 byte) dan citra terkompresi (500 byte). Protokol ruting tidak di set karena sensor langsung terhubung dengan *PAN coordinator*.

4. Hasil dan Diskusi

Unjuk kerja protokol Zigbee pada WBAN dilihat dari dua parameter, yaitu konsumsi daya dan packetloss.

Adapun hasil dari simulasi untuk unjuk kerja konsumsi daya (dalam Watt) dapat dilihat pada gambar 3.

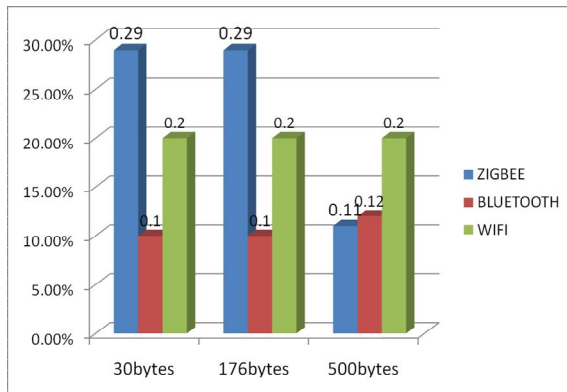


Gambar 3. Konsumsi Daya

Terlihat untuk konsumsi daya selama proses komunikasi data protokol Zigbee menghabiskan paling sedikit catuan daya. Hal ini berlaku untuk semua payload yang dikirim dari node sensor ke coordinator.

Untuk pengukuran *packetloss*, hasil simulasi menunjukkan bahwa komunikasi data menggunakan protokol Zigbee menghasilkan *packetloss* terbanyak, sedangkan protokol Bluetooth menghasilkan paling sedikit paket yang hilang. Hasil dari *tracing file* menunjukkan bahwa paket yang hilang selama simulasi disebabkan oleh proses sinkronisasi yang

kurang stabil, dengan salah satu penyebabnya adalah kurang kuatnya sinyal antara node sensor dengan coordinator pada saat *handshaking*. Adapun selama transmisi data tidak ditemukan adanya *packetloss* dari ketiga protokol yang diuji, yang berarti bahwa ketiga protokol menghasilkan 100% *throughput*.



Gambar 4. Persentase packetloss

5. Kesimpulan

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan, didapatkan hasil sebagai berikut:

- a. Diantara ketiga protokol uji (*zigbee*, *bluetooth*, *wifi*) konsumsi energi paling rendah untuk transmit data di WBAN adalah Zigbee
- b. Zigbee membutuhkan waktu untuk sinkronisasi lebih lama dibandingkan dengan protokol bluetooth dan wifi

Daftar Pustaka:

- [1] Wifi Energy Model, tersedia di http://www.nsnam.org/doxygen/classns3_1_1_wifi_radio_energy_model.html. Diakses pada November 2010.
- [2] UC Berkeley, LBL, USC/ISI, and Xerox PARC : The ns Manual, March 2008.
- [3] R, Balani, Energy Consumption Analysis for Bluetooth, WiFi and Cellular Networks, Electrical Engineering, University of California at Los Angeles
- [4] Etonnet, 2007, Zigbee Advantages, Etonnet Inc. DOI=<http://www.etonnet.com/zigbeeadvantage.aspx>
- [5] Otto, Chris., Jovanov., Emil., 2006. An Implementation of the WBAN Health Monitoring Protocol for ZigBee Compliant TinyOS Messaging, University of Alabama in Huntsville, DOI=www.ece.uah.edu/~jovanov/projects/WBAN_HM_Protocol.pdf

