

ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA ALGORITMA FORMASI BTSPIN DAN BTDSP PADA BLUETOOTH SCATTERNET

Arresty Theresia Angelina¹, Rendy Munadi², Sofia Naning Hertiana³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Bluetooth adalah sistem komunikasi data wireless jarak dekat dengan maximum gross bit rate 1 Mbps. Jangkauan sebuah perangkat bluetooth berkisar antara 0 sampai 100 m. Komunikasi data ini dapat dilakukan antar dua node atau lebih tanpa memerlukan infrastruktur. Komunikasi antar dua node minimal memerlukan sebuah piconet.

Sebuah piconet memiliki sebuah node yang berperan sebagai master dan maksimum tujuh node sebagai slave. Master berfungsi mengontrol semua operasi dan komunikasi data antar slave dalam sebuah piconet. Beberapa piconet dapat bergabung menjadi sebuah scatternet untuk menangani lebih banyak node atau area yang lebih luas. Koneksi antar dua piconet hanya dapat dilakukan dengan sebuah node yang berperan sebagai bridge. Pada bridge terjadi proses sinkronisasi antar piconet, sehingga kecepatan data pada node ini lebih kecil dari node lainnya. Scatternet yang baik harus memiliki data throughput maksimum, mencakup banyak node dan area yang luas, dibentuk dengan waktu dan energi minimum, serta mampu mengatasi dinamika jaringan. Oleh karena itu dibutuhkan algoritma pembentukan scatternet yang tepat agar dapat memenuhi persyaratan tersebut. Dalam Tugas Akhir ini dibandingkan kinerja dua algoritma yaitu BTSpin dan BTDSP. Perbandingan akan dilakukan pada delay pembentukan dan penyembuhan scatternet, jumlah piconet total, bridge, link, slave, dan temporary piconet.

Dari simulasi dan analisa yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa algoritma formasi BTSpin lebih unggul dalam hal banyaknya alternatif rute yang dapat ditempuh, performa komunikasi intra-piconet yang lebih baik, dan waktu pembentukan full scatternet yang lebih cepat daripada algoritma formasi BTDSP. Sementara algoritma formasi BTDSP lebih unggul dalam hal performa komunikasi inter-piconet yang lebih baik, pemborosan sumber daya pembentukan full scatternet yang lebih kecil, dan data throughput yang lebih baik daripada algoritma formasi BTSpin.

Kata Kunci : -

Abstract

Bluetooth is a short range wireless communication system with 1 Mbps maximum gross bit rate. Radio range of a bluetooth device vary up to 100 m. Inter device data communication can be done without any infrastructure. But this communication requiring minimum a piconet.

A piconet consist of a node as master and maximum another seven node as slave. Master have responsibility to control all operation and data communication within its piconet. Piconets can merge into a scatternet. This done to handle more nodes and cover larger area. Connection between two piconets can only be done via a node that act as bridge. But there is inter piconet synchronization process in this bridge. This process can reduce data transfer rate in bridge.

A good scatternet must have maximum data throughput, covering many node and vast area, formed with minimum time and energy, and capable of handling dynamic network condition. To fulfill these criteria, scatternet must be formed with scatternet formation algorithm. There are two suitable algorithm, BTDSP and BTSpin. This final task is comparing both algorithm. Comparison will be done in scatternet formation and healing delay, number of piconet, bridge, link, slave, and temporary piconets.

Conclusion can be get from simulation and analysis. BTSpin algorithm is superior in number of alternative route, better intra-piconet communication, and faster full scatternet formation rather than BTDSP algorithm. Meanwhile BTDSP algorithm is better in inter-piconet communication performance, smaller source required for full scatternet formation, and better data throughput rather than BTSpin algorithm.

Keywords : -

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bluetooth adalah suatu sistem komunikasi data jarak dekat. Komunikasi data ini dapat dilakukan antar dua *node* atau lebih tanpa memerlukan infrastruktur. Komunikasi antar dua *node* minimal memerlukan sebuah *piconet*. Pada pembentukan sebuah *link* dalam *piconet* terjadi proses sinkronisasi yang memakan banyak waktu dan energi. Sebuah *piconet* hanya mampu menampung maksimum delapan *node* dan berjari-jari sama dengan jangkauan sebuah *node*. Beberapa *piconet* dapat bergabung menjadi sebuah *scatternet* untuk melayani lebih banyak *node* dan area yang lebih luas. Koneksi antar dua *piconet* dilakukan dengan sebuah *node* yang berperan sebagai *bridge*. Pada *bridge* terjadi proses sinkronisasi antar *piconet*, sehingga kecepatan data pada *node* ini lebih kecil dari *node* lainnya. *Scatternet* yang baik harus memiliki *data throughput* maksimum, mencakup banyak *node* dan area yang luas, dibentuk dengan waktu dan energi minimum, serta mampu mengatasi dinamika jaringan. Oleh karena itu dibutuhkan algoritma pembentukan *scatternet* yang tepat agar dapat memenuhi persyaratan tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Algoritma pembentukan *scatternet* yang baik harus mampu membentuk *scatternet* yang efektif dan mempertahankannya dalam kondisi dinamis. Oleh karena itu rumusan masalah untuk Tugas Akhir ini adalah :

1. Penentuan spesifikasi kondisi jaringan yang dinamis.
2. Penentuan parameter pembandingan pada algoritma BTSpin dan BTDSP.
3. Memverifikasi konektifitas dan membandingkan efektifitas *scatternet* yang dihasilkan oleh kedua algoritma.
4. Membandingkan kemampuan kedua algoritma BTSpin dan BTDSP untuk mengatasi dinamika jaringan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah :

1. Memahami prinsip kerja algoritma BTSpin dan BTDSP pada kondisi dinamis.
2. Membandingkan efektifitas *scatternet* yang dihasilkan oleh algoritma BTSpin dan BTDSP. Hal ini dilakukan dengan membandingkan jumlah *piconet*, *bridge*, dan *link* yang dibentuk.
3. Membandingkan kemampuan algoritma BTSpin dan BTDSP untuk mengatasi dinamika jaringan. Hal ini dilakukan dengan membandingkan jumlah *temporary piconet*, *delay* pembentukan *scatternet*, dan *delay* penyembuhan *scatternet* pada kondisi dinamis yang sama.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya materi pembahasan Tugas Akhir ini, maka penulis membatasi permasalahan dalam Tugas Akhir ini hanya mencakup hal-hal berikut:

1. Analisis dilakukan terhadap *wireless ad-hoc network* yang berbasis *bluetooth*
2. Area seluas 40 x 40 m dalam kondisi *line of sight*.
3. Jangkauan setiap *node* 10 m.
4. Jumlah *node* yang digunakan dalam simulasi adalah 60 *node*.
5. Asumsi waktu pembentukan *link* sebesar 660 ms.
6. Perubahan kondisi jaringan dilakukan secara *time discrete*.
7. Parameter kinerja yang dibandingkan adalah *delay* pembentukan dan penyembuhan *scatternet*, jumlah *piconet* total, *bridge*, *link*, dan *temporary piconet*.
8. Tidak mempertimbangkan adanya interferensi, tidak mempertimbangkan besar daya yang digunakan dalam keseluruhan bentuk koneksi, tidak membahas detail pembentukan *link*, tidak menganalisis kinerja *node* terhadap algoritma *scheduling* yang digunakan, dan tidak mempertimbangkan *protocol routing* yang digunakan dalam *forward data*.

Arresty Theresia Angelina (111030041)

1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang dilakukan dalam penyusunan Tugas Akhir ini meliputi :

1. Studi Literatur

Pengumpulan dan pemahaman literatur berupa buku referensi, artikel, jurnal dan sumber lain yang mendukung Tugas Akhir ini.

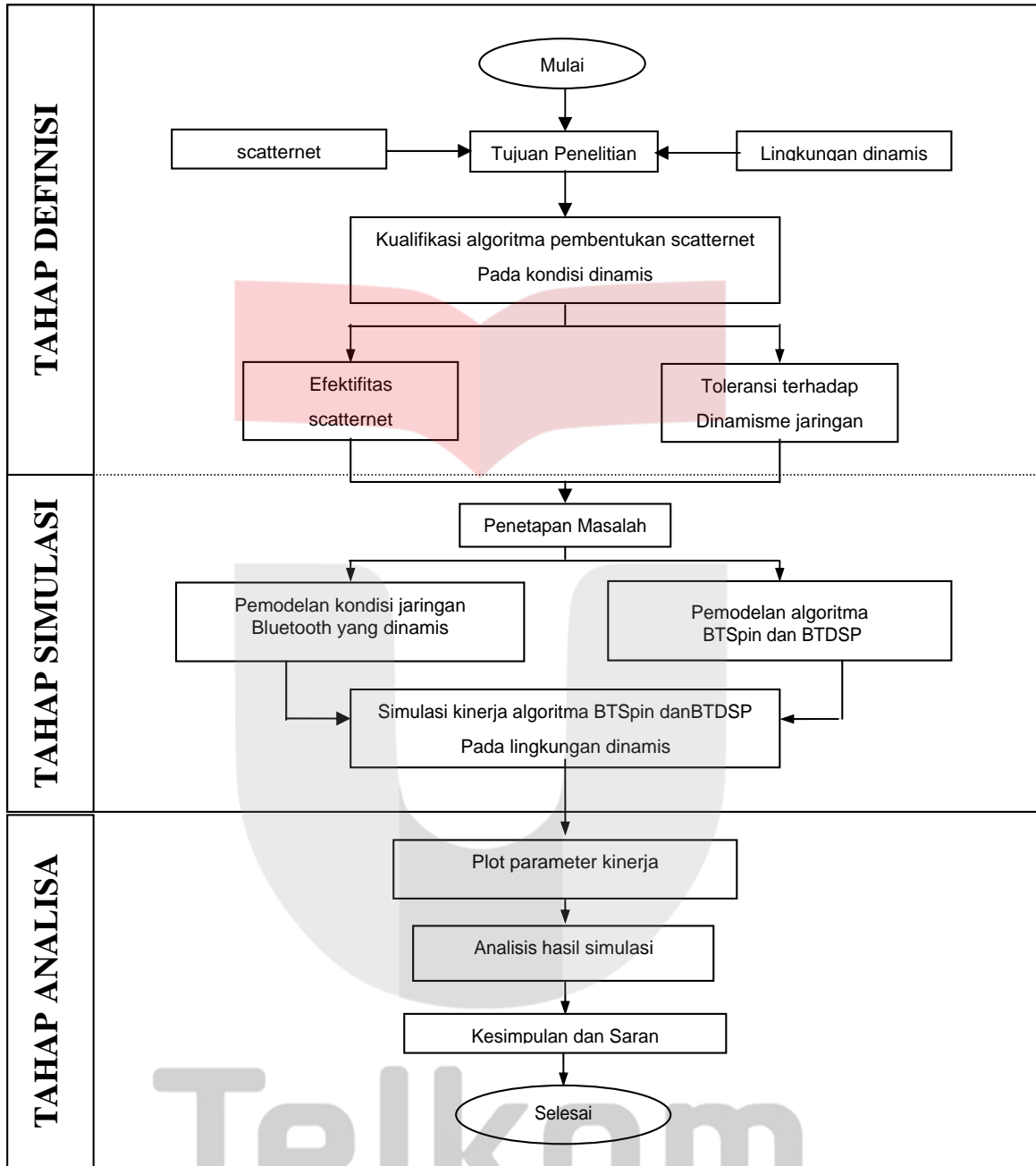
2. Simulasi

Pensimulasian algoritma formasi BTSpin dan BTDSP dengan menggunakan bahasa pemrograman Java. Simulasi dilakukan dalam kondisi lingkungan dinamis.

3. Analisa

Mengamati dan membandingkan kinerja kedua algoritma tersebut untuk membangun jaringan *scatternet* yang efisien pada kondisi dinamis.





Gambar 1.1 Flowchart metodologi penelitian

Arresty Theresia Angelina (111030041)

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan pembahasan, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini membahas mengenai penjelasan secara umum tentang teknologi *bluetooth*, pembentukan *piconet* dan *scatternet*, dan algoritma formasi BTSpin dan BTDSP.

BAB III MODEL DAN SIMULASI

Bab ini membahas mengenai model dan simulasi algoritma formasi BTSpin dan BTDSP pada kondisi dinamis

BAB IV ANALISIS HASIL SIMULASI

Bab ini berisi analisa yang diperoleh dari hasil model dan simulasi. Dan perbandingan kinerja kedua algoritma.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan akhir mengenai hasil simulasi dan analisa yang diperoleh serta saran dan harapan untuk pengembangan selanjutnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil simulasi dan analisis yang dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Algoritma formasi BTSpin menghasilkan topologi *scatternet* yang lebih baik daripada BTDSP dalam hal alternatif rute yang dapat ditempuh. Hal ini disebabkan karena skema formasi BTSpin memiliki jumlah *link*, nilai *link coverage*, jumlah *piconet*, dan nilai *piconet density* yang lebih tinggi daripada skema formasi BTDSP.
2. Algoritma formasi BTDSP menghasilkan topologi *scatternet* yang memiliki performa komunikasi *intra-piconet* yang lebih rendah dan performa komunikasi *inter-piconet* yang lebih tinggi daripada algoritma formasi BTSpin. Hal ini dikarenakan skema formasi BTDSP mempunyai nilai *average piconet size* yang lebih tinggi serta memiliki jumlah *bridge* dan nilai *average piconet membership count* yang lebih rendah daripada skema formasi BTSpin.
3. Algoritma formasi BTDSP menghasilkan topologi *scatternet* dengan *data throughput* yang lebih baik daripada algoritma formasi BTSpin karena skema formasi BTDSP memiliki jumlah *pure slave* yang lebih banyak daripada skema formasi BTSpin.
4. Algoritma formasi BTSpin menghasilkan topologi *scatternet* dengan waktu pembentukan *full scatternet* yang lebih cepat daripada algoritma formasi BTDSP. Karena skema formasi BTSpin memiliki *network formation time* dan *network healing time* yang lebih rendah daripada skema formasi BTDSP.
5. Algoritma formasi BTDSP menghasilkan topologi *scatternet* dengan pemborosan sumber daya pembentukan *full scatternet* yang lebih kecil daripada algoritma formasi BTSpin karena skema formasi BTDSP memiliki jumlah *temporary piconet* yang lebih rendah daripada skema formasi BTSpin.

5.2 Saran

1. Perlu dibandingkan kinerja algoritma formasi *scatternet* yang lain seperti LMS, BTCP, *Three-phase Bluestar*, PROB, SF-DeviL, dan algoritma pembentukan formasi *scatternet* lainnya dalam menghasilkan performansi *scatternet* yang lebih baik.
2. Sebelum menggunakan suatu simulator, sebaiknya dilakukan kalibrasi terlebih dahulu terhadap simulator yang dilakukan agar hasil simulasi yang dilakukan lebih akurat dengan adanya bukti kalibrasi tersebut.
3. *Scatternet formation protocol* hanya terbatas pada pembentukan jaringan *scatternet*. Dalam menciptakan suatu jaringan yang berbasis *bluetooth* agar implementasinya dapat direalisasikan maka perlu untuk mempertimbangkan adanya interferensi, besar daya yang digunakan dalam keseluruhan bentuk koneksi, kinerja *node* terhadap algoritma *scheduling* yang digunakan, dan *protocol routing* yang digunakan dalam *forward data*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chiasserini, C.F. et.al., (2002). *Towards Feasible Topology Formation Algorithms for Bluetooth-based WPANs*. Torino: Politecnico di Torino.
- [2] Ghosh, J. et.al., (2003). *BTSpin – Single Phase Distributed Bluetooth Scatternet Formation*. New York: University of Buffalo.
- [3] Hodge, L.E. and Whitaker, R.M. (2004). *What are the Characteristics of Optimal Bluetooth Scatternets?*. Wales: Cardiff University.
- [4] Kumar V. and Ghosh J. (2003). *Survey of Scatternet Formation Protocols and Algorithms*. New York: University of Buffalo.
- [5] Miklos, G. et.al., (2000). *Performance Aspects of Bluetooth Scatternet Formation*. Boston.
- [6] Persson, K. and Manivannan, D. (2006). *A Fault-Tolerant Distributed Formation Protocol for Bluetooth Scatternets*. Lexington: University of Kentucky.
- [7] Salonidis, T. et.al., (2001). *Distributed Topology Construction of Bluetooth Wireless Personal Area Networks*.
- [8] Van der Zee, M. and Heijenk, G. (2001). *Quality of Service in Bluetooth Network*. Part I.