



UNIVERSITAS INDONESIA

**PERBANDINGAN KINERJA ZIGBEE DAN BLUETOOTH
UNTUK WIRELESS PERSONAL AREA NETWORK**

SKRIPSI

IMAIRI EITIVENI

1205000452

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

DEPOK

JULI 2009



UNIVERSITAS INDONESIA

**PERBANDINGAN KINERJA ZIGBEE DAN BLUETOOTH
UNTUK WIRELESS PERSONAL AREA NETWORK**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Ilmu Komputer

IMAIRI EITIVENI

1205000452

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

DEPOK

JULI 2009

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri
dengan bimbingan Bapak Setiadi Yazid, Ph.D,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar**

Nama : Imairi Eitiveni

NPM : 1205000452

Tanda Tangan :

Tanggal : 30 Juli 2009

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Imairi Eitiveni
NPM : 1205000452
Program Studi : Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Perbandingan Kinerja Zigbee dan Bluetooth untuk Wireless
Personal Area Network

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Ilmu Komputer pada Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Setiadi Yazid Ph.D ()

Penguji : Ir. Wisnu Jatmiko, M.Kom, Dr.Eng. ()

Penguji : Ir. Bob Hardian Syahbuddin, Ph.D. ()

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 30 Juli 2009

KATA PENGANTAR

“Engineering is the art of building something for \$1 that any idiot can build for \$2”

-anonim-

Penulis mengucapkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan banyak kemudahan dan ilmu bagi penulis dalam mengerjakan tugas akhir ini. Shalawat dan salam kepada Rasulullah SAW, figur teladan dalam sejarah peradaban.

Saat ini teknologi berkembang dengan cepat begitu juga teknologi nirkabel. Mobilitas yang tinggi dan fleksibilitas adalah pendorong utama majunya teknologi nirkabel. Salah satu teknologi nirkabel yang cukup terkenal adalah Wireless Personal Area Network (WPAN).

Dua contoh teknologi WPAN adalah Zigbee dan Bluetooth. Tujuan dari tugas akhir ini adalah menganalisis dan membandingkan kinerja Zigbee dan Bluetooth sehingga bisa memberikan rekomendasi untuk kebutuhan spesifik jaringan. Sesuai dengan kutipan anonim di atas bahwa *engineering* adalah seni membuat sesuatu yang lebih efisien dan efektif, sehingga diharapkan dengan rekomendasi pada tugas akhir ini, didapatkan masukan untuk membangun jaringan komputer sehingga menjadi lebih efektif dan efisien.

Penulis juga ingin berterima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu penulis dalam segala hal, yaitu:

1. Bapak Setiadi Yazid sebagai dosen pembimbing tugas akhir untuk bimbingan, masukan, dan pinjaman laptopnya.
2. Bapak Wisnu Jatmiko dan Bapak Bob Hardian sebagai dewan penguji sidang tugas akhir.
3. Bapak Suryana Setiawan selaku pembimbing akademis.
4. Orang tua, adik, dan keluarga besar penulis untuk doa yang tidak terputus dalam setiap langkah penulis.
5. Bapak Dimas Maulana untuk dukungan, semangat, dan bantuannya.

6. Teman-teman Indonesia English Language Study Program (IELSP) Ohio University, USA, Spring 2009 untuk keceriaan dan pengalaman luar biasa yang kita alami bersama-sama.
7. Keluarga kecil BEM Fasilkom UI 2008 dan FUKI Fasilkom UI 2007/2008, tempat penulis menuntut ilmu dan merajut ukhuwah.
8. Penghuni lab TA 1227.
9. Teman-teman angkatan 2005 Fasilkom UI. Terima kasih untuk suka dan duka yang kita lalui bersama selama 4 tahun ini.
10. Segenap civitas akademika Fasilkom UI atas bantuan dan dukungannya.
11. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam pengerjaan tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis menyadari masih banyak kesalahan dan keterbatasan pada laporan ini. Oleh karena itu, segala bentuk masukan dan saran sangat dihargai. Semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat.

Depok, 30 Juli 2009

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Imairi Eitiveni
NPM : 1205000452
Program Studi : Ilmu Komputer
Fakultas : Ilmu Komputer
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia, **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Perbandingan Kinerja Zigbee dan Bluetooth
untuk Wireless Personal Area Network**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola, dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 30 Juli 2009

Yang menyatakan

(Imairi Eitiveni)

DAFTAR ISI

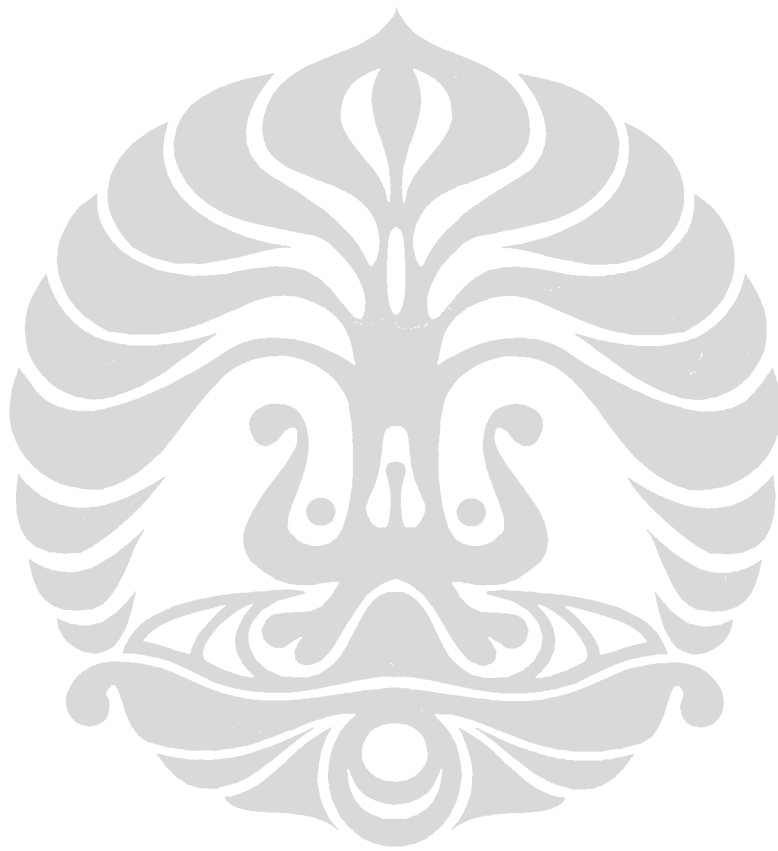
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vii
ABSTRAK.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR SINGKATAN.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I.....	Error! Bookmark not defined.
PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Perumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.

1.5 Metodologi Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II.....	Error! Bookmark not defined.
LANDASAN TEORI.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Teknologi Jaringan.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Wide Area Network	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Metropolitan Area Network	Error! Bookmark not defined.
2.1.3 Personal Area Network.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Network Simulator 2.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Bluetooth.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Zigbee	Error! Bookmark not defined.
BAB III	Error! Bookmark not defined.
METODE PERBANDINGAN BLUETOOTH DAN ZIGBEE.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Parameter Perbandingan	Error! Bookmark not defined.
3.2 Metode Analisis Kinerja Bluetooth.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Metode Analisis Kinerja Zigbee	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Struktur Proses	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Analisis Hasil	Error! Bookmark not defined.
3.3.3 Studi Literatur	Error! Bookmark not defined.
BAB IV	Error! Bookmark not defined.
HASIL SIMULASI DAN ANALISIS	Error! Bookmark not defined.

4.1 Analisis Kinerja Bluetooth.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Analisis <i>Throughput</i>	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Analisis Waktu Tunda.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 Analisis energi	Error! Bookmark not defined.
4.1.4 Skalabilitas	Error! Bookmark not defined.
4.1.5 Akomodasi suara.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.6 Keamanan	Error! Bookmark not defined.
4.1.7 Biaya	Error! Bookmark not defined.
4.2 Analisis Kinerja Zigbee	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Analisis <i>Throughput</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Analisis Waktu Tunda.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Analisis Energi.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.4 Skalabilitas.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.5 Akomodasi suara.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.6 Keamanan	Error! Bookmark not defined.
4.2.7 Biaya	Error! Bookmark not defined.
4.3 Perbandingan Bluetooth dan Zigbee.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V	Error! Bookmark not defined.
PENUTUP	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKA **Error! Bookmark not defined.**

LAMPIRAN EKSEKUSI SIMULASI..... **Error! Bookmark not defined.**

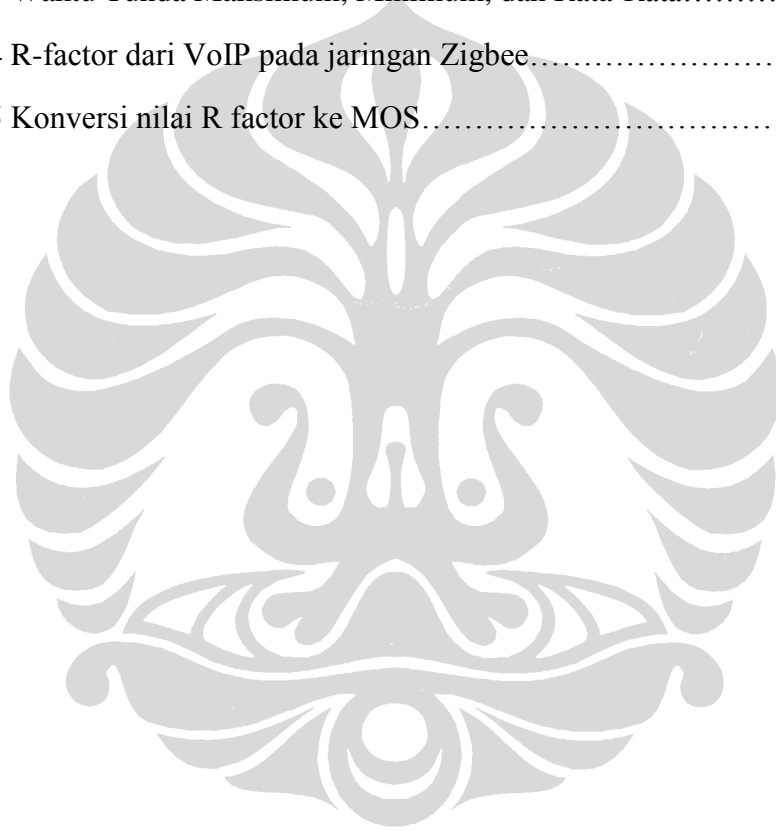


DAFTAR SINGKATAN

ACK	Acknowledgement
AES	Advanced Encryption Standard
BPSK	Binary Phase Shift Keying
CBR	Constant Bit Rate
CSMA/CA	Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance
DSSS	Direct Sequence Spread Spectrum
FFD	Full Function Device
LR-WPAN	Low Rate Wireless Personal Area Network
MAC	Medium Access Control
MAN	Metropolitan Area Network
MPDU	MAC Protocol Data Unit
O-QPSK	Offset Quadrature Phase Shift Keying
PAN	Personal Area Network
PHY	Physical Layer
PIN	Personal Identification Number
RFD	Reduced Function Device
TCP	Transport Control Protocol
UWB	Ultra Wide Band
WAN	Wide Area Network
WPAN	Wireless Personal Area Network

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Teknologi Jaringan Layer 2 (Medium Access Layer).....	10
Tabel 2.2 Spesifikasi phisycal dan MAC pada Zigbee.....	13
Tabel 4.1 Hasil Simulasi Hubungan antara Jumlah <i>Node</i> yang Aktif dan <i>Throughput</i>	30
Tabel 4.2 <i>Bit Rate</i> Maksimum dan Efisiensi Bandwidth.....	32
Tabel 4.3 Waktu Tunda Maksimum, Minimum, dan Rata-Rata.....	34
Tabel 4.4 R-factor dari VoIP pada jaringan Zigbee.....	38
Tabel 4.5 Konversi nilai R factor ke MOS.....	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Wide Area Network.....	5
Gambar 2.2 Metropolitan Area Network.....	6
Gambar 2.3 Topologi Star pada WPAN.....	8
Gambar 2.4 Topologi <i>Peer to Peer</i> pada WPAN.....	9
Gambar 2.5 Topologi <i>Cluster Tree</i> pada WPAN.....	9
Gambar 2.6 Perbandingan Teknologi Jaringan Layer 2 (Medium Access Layer).....	10
Gambar 3.1 Struktur Proses.....	16
Gambar 3.2 Analisis.....	18
Gambar 4.1 Posisi Node.....	21
Gambar 4.2 <i>Throughput</i> Maksimum Tanpa Error.....	21
Gambar 4.3 <i>Throughput</i> pada Jarak 5-10 Meter.....	22
Gambar 4.4 Waktu Tunda Rata-Rata Tanpa Error.....	23
Gambar 4.5 Waktu Tunda Rata-Rata dengan Error pada Jarak 5-10 Meter.....	23
Gambar 4.6 Komunikasi Suara Dua Arah Waktu Nyata Menggunakan Bluetooth.....	25
Gambar 4.7 Proses otentikasi mekanisme <i>response and challenge</i>	27
Gambar 4.8 Grafik Relasi antara Jumlah Node yang Aktif dan <i>Throughput</i>	31
Gambar 4.9 Perbandingan Efisiensi Bandwidth pada 3 Frekuensi Zigbee	32
Gambar 4.10 Perbandingan <i>Throughput</i> Bluetooth dan Zigbee.....	33
Gambar 4.11 Hubungan Jumlah Node yang Aktif dan Waktu Tunda Rata-Rata.....	34
Gambar 4.12 perbandingan waktu tunda Zigbee dan Bluetooth	35
Gambar 4.13 Hubungan <i>Data Rate</i> dan Konsumsi Energi.....	36
Gambar 6.1 Eksekusi Perintah “make win”.....	50

Gambar 6.2 Eksekusi Perintah “./autosim 868”..... 51
Gambar 6.3 Eksekusi “./analyze”.....51
Gambar 6.4 Tampilan Animasi Topologi Star53

