

**KUALITAS LAYANAN DAN DATA PADA JARINGAN NIRKABEL
ZIGBEE/XBEE BERDASARKAN JARAK DAN CUACA**

SKRIPSI



disusun oleh

Rangga Cakti Perdana

12.11.6194

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2016**

**KUALITAS LAYANAN DAN DATA PADA JARINGAN NIRKABEL
ZIGBEE/XBEE BERDASARKAN JARAK DAN CUACA**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S1
pada jurusan Teknik Informatika



disusun oleh

Rangga Cakti Perdana

12.11.6194

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2016**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**KUALITAS LAYANAN DAN DATA PADA JARINGAN NIRKABEL
ZIGBEE/XBEE BERDASARKAN JARAK DAN CUACA**

yang disusun oleh

Rangga Cakti Perdana

12.11.6194

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 1 April 2015

Dosen Pembimbing,



Ferry Wahyu Wibowo S.Si, M.Cs

NIK. 190302235

PENGESAHAN

SKRIPSI

**KUALITAS LAYANAN DAN DATA PADA JARINGAN NIRKABEL
ZIGBEE/XBEE BERDASARKAN JARAK DAN CUACA**

yang disusun oleh

Rangga Cakti Perdana

12.11.6194

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 15 April 2015

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Emha Taufiq Lutfi, ST, M.Kom

NIK. 190302125

Ferry Wahyu Wibowo, S.Si, M.Cs

NIK. 190302235

Joko Dwi Santoso, M.Kom

NIK. 190302181

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer

tanggal 10 Mei 2016

KETUA STMIK AMIKOM YOGYAKARTA



Prof. Dr. M. Suyanto, M.M.

NIK. 190302001

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta,

Meterai

Rp. 6.000

Rangga Cakti Perdana

NIM. 12.11.6194

MOTTO

SENDIRI DAN BERBEDA BUKAN BERARTI SALAH.

SESUDAH KESULITAN PASTI ADA KEMUDAHAN.



PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayahNya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan sebaik-baiknya. Dengan segenap hati penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- ❖ Orang tua penulis, Desy Ferayani, SH dan Ir. Fajar Rahayu serta keluarga yang selalu memberikan doa serta dukungannya.
- ❖ Bapak Ferry Wahyu Wibowo, S.Si, M.Cs. selaku pembimbing, Terima kasih telah membimbing saya selama ini dengan sabar.
- ❖ Didit Pela, Eka Yuniarti, Fajar Listiyanto, Indra Maulana, Yosi Fajar, yang telah memberikan bantuan, semangat, doa serta menjadi sahabat yang selalu ada.
Trima kasih sahabat-sahabatku.
- ❖ Semua teman-teman kelas 12 S1-TI 07 yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil ‘alamin. Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala nikmat dan hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kualitasan Layanan dan Data Pada Jaringan Nirkabel Zigbee/Xbee Berdasarkan Jarak dan Cuaca”.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan untuk mendapatkan gelar Strata-1 Teknik Informatika STMIK Amikom Yogyakarta. Dengan selesainya skripsi ini, maka penulis mengucapkan banyak-banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, MM selaku Ketua STMIK Amikom Yogyakarta.
2. Bapak Sudarmawan, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika STMIK Amikom Yogyakarta.
3. Bapak Ferry Wahyu Wibowo, S.Si, M.Cs. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak memberikan pengarahan kepada penulis.
4. Orang tua, Keluarga, sahabat dan teman-teman yang selalu memberikan semangat, bantuan dan doa.

Penulis tentunya menyadari bahwa pembuatan skripsi ini masih banyak sekali kekurangan dan kelemahan, oleh karena itu penulis berharap kepada semua pihak agar dapat menyampaikan kritik dan saran yang membangun untuk menambah kesempurnaan skripsi ini. Namun penulis tetap berharap skripsi ini akan bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

DAFTAR ISI

JUDUL	ii
PERSETUJUAN	iii
PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN.....	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Metode Penelitian	6
1.6.1 Metode Pengumpulan Data	7
1.6.1.1 Metode Observasi.....	7
1.6.1.2 Metode Literatur.....	7
1.6.1.3 Metode Analisis.....	7
1.7 Sistematika Penulisan Laporan Penelitian	7

BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	9
2.2 Komponen-komponen Jaringan Sensor Nirkabel	10
2.2.1 Perangkat Sensor	11
2.2.2 Media Nirkabel	12
2.2.3 Perangkat Kordinator atau <i>Gateway</i>	14
2.2.4 PC Server/Administrator	15
2.3 Quality of Service (QoS) Jaringan Sensor Nirkabel (JSN)	15
2.3.1 <i>Delay</i>	16
2.3.2 <i>Throughput</i>	16
2.3.4 <i>Packet Loss</i>	17
2.4 Protocol ZigBee	17
2.4.1 Layer physical (PHY)	18
2.4.2 Layer Medium Acces Control (MAC)	19
2.4.3 Layer Network	20
2.4.4 Layer <i>Application</i>	20
2.5 Standar IEEE 802.15.4	21
2.6 Xbee S2	22
2.6.1 <i>Mode Operation</i>	22
2.6.2 Topologi Jaringan	23
2.6.3 Konsep Netwroking	25
2.6.4 XBee Addresses and Channels	27

BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1 Metode Penelitian	29
3.2 Alat dan Bahan	31
3.3 Tahap Alur Penelitian	31
3.3.1 Studi Literatur	33
3.3.2 Perancangan skenario pengukuran QoS	33
3.3.3 Pengukuran rata-rata <i>delay</i> dan <i>throughput</i>	38
3.3.4 Pengukuran <i>Packet Loss</i>	42
3.3.5 Analisa data hasil pengukuran	42
3.3.6 Penulisan Laporan	43
3.4 Spesifikasi Teknis Perangkat Jaringan	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Hasil	45
4.1.1 <i>Throughput</i>	45
4.1.2 <i>Delay</i>	48
4.1.3 <i>Packet Loss</i>	51
4.2 Pembahasan	56
4.2.1 Perbandingan dengan datasheet produk Xbee S2	56
4.2.2 Standarisasi menggunakan IEEE 802.15.4	57
4.2.3 Kualitas data yang telah ditransmisikan	58
BAB V PENUTUP	59

5.1	Kesimpulan
.....59	
5.2	Saran
.....60	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Komponen Dasar JSN	10
Gambar 2.2	Komponen Perangkat Sensor	12
Gambar 2.3	Fenomena Pelemahan Atau Distorsi Pada Gelombang.....	13
Gambar 2.4	Stack Protokol Zigbee	18
Gambar 2.5	Operasi Band Frekuensi	19
Gambar 2.6	Topologi Jaringan Pair, Star, Mesh Dan Cluster Tree	24
Gambar 2.7	Tipe Alamat Pada Jaringan ZigBee	27
Gambar 3.1	Konsep Jaringan Zigbee	29
Gambar 3.2	Diagram Alur Penelitian	32
Gambar 3.2	Diagram Alur Penelitian	32
Gambar 3.3	Diagram Alir Pengukuran Rata-Rata Delay Dan Throughput	39
Gambar 4.1	Grafik Tabel Throughput Dalam Kondisi LOS Cuaca Cerah	45
Gambar 4.2	Grafik Tabel Throughput Dalam Kondisi LOS Cuaca Hujan	46
Gambar 4.3	Grafik Dan Tabel Throughput Dalam Kondisi N-LOS	47
Gambar 4.4	Grafik Dan Tabel Delay Kondisi LOS Cuaca Cerah	48
Gambar 4.5	Grafik Dan Tabel Delay Kondisi LOS Cuaca Hujan	49
Gambar 4.6	Grafik dan tabel <i>delay</i> kondisi N-LOS	50
Gambar 4.7	Grafik dan tabel <i>packet loss</i> kondisi LOS cuaca cerah	52
Gambar 4.8	Grafik dan tabel <i>packet loss</i> kondisi LOS cuaca hujan	54
Gambar 4.9	Grafik dan tabel <i>packet loss</i> kondisi N-LOS	56

INTISARI

Jaringan Sensor Nirkabel (JSN) bekerja dengan keterbatasan energi dan bandwidth, sehingga perlu dilakukan pengukuran kinerja untuk mengetahui tingkat kehandalan yang optimal. Fokus penelitian ini adalah mengukur dan menganalisa kinerja dari JSN berbasis protokol ZigBee.

Parameter Quality of Service (QoS) yang diukur adalah rata-rata delay, rata-rata throughput dan persentase packet loss. Pengujian dilakukan dengan memvariasikan nilai ukuran paket data, interval waktu pengiriman, jarak transmisi, transmisi Line of Sight (LOS) dan transmisi Non Line of Sight (NLOS).

Perangkat nirkabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah XBee S2 (ZigBee) yang merupakan perangkat komunikasi nirkabel dari Digi International. Software X-CTU digunakan untuk mengkonfigurasi modul ZigBee. Software Docklight digunakan untuk simulasi JSN secara real time melalui pengaturan variabel paket data, interval waktu penyensoran, waktu saat pengiriman dan penerimaan, serta log data hasil pengukuran.

Kata Kunci: Jaringan Sensor Nirkabel, ZigBee/XBee

ABSTRACT

Wireless Sensor Networks (WSN) working with limited energy and bandwidth, it needs a performance measurement to determine the level of optimal reliability. The focus of this research is to measure and analyze the performance of Wireless Sensor Networks (WSN) based on ZigBee protocol.

The Quality of Service (QoS) parameters are measured average delay, average throughput and packet loss percentage. This experiment is done by varying the values of packet length, transmitting time interval, distance, Line of Sight (LOS) transmission and Non Line of Sight (NLOS) transmission.

The wireless hardware for experiment used XBee S2 (ZigBee) modules from Digi International. X-CTU software is to configure the XBee module. Docklight software is to simulate WSN in real time by setting the variable such as data packet, transmitting time interval, transmitting and receiving time, also log data result.

Keyword: Wireless Sensor Network, ZigBee/XBee