

ABSTRAK

Sistem *Bluetooth Digital Smart Sensor* adalah suatu sistem sensor yang bekerja sama secara digital dengan mempergunakan teknologi *Bluetooth* sebagai pengangkut data sensor. Sistem tersebut menjabarkan teknik perancangan dari beberapa sensor yang bekerja sama dalam suatu jaringan kerja *wireless* tanpa kehilangan kinerja dalam pentransmisian data.

Untuk mencapai suatu sistem yang memiliki fleksibilitas yang tinggi. Sistem *Bluetooth Digital Smart Sensor* mempergunakan tiga protokol komunikasi yaitu Protokol Standar IEEE 1451 *Smart Transducer Interface* untuk Sensor dan Aktuator dan Protokol Komunikasi IEEE 802.15 (*Bluetooth*). Sensor-sensor digital yang bekerja sama pada suatu jaringan kerja harus dikonfigurasi secara dinamis agar dapat menyediakan data-data yang sesuai dengan keadaan para pengguna perangkat tersebut.

Sistem *Bluetooth Digital Smart Sensor* dipergunakan pada komunikasi *point-to-point* dengan mempergunakan perangkat *Ericsson Bluetooth Development Kit* dan *Quick Start Development Kit* serta personal komputer untuk membuktikan bahwa sistem tersebut dapat berjalan dengan baik. Sistem tersebut tidak hanya dipergunakan untuk mengganti penggunaan kabel di wilayah-wilayah yang tidak terjangkau oleh penggunaan kabel seperti ruang mesin atau ruang pendingin. Sistem tersebut juga memberikan berbagai macam kemudahan dan interoperabilitas yang menjanjikan baik dipergunakan untuk *Personal Area Network* (PAN) maupun aplikasi luas sekalipun.

ABSTRACT

Bluetooth Digital Smart Sensor System is a sensor system that works digitally by using Bluetooth technology as sensor data transfer. The system will explain design technique from multiply sensors will work together on a wireless network without losing performance in transmitting the data.

To achieve flexibility of the system, Bluetooth Digital Smart Sensor System using two kind of communication protocol which is Protocol Standard IEEE 1451 (Smart Transducer Interface for Sensor and Actuator) and Communication Wireless Protocol IEEE 802.15 (Bluetooth). Digital sensors who works together in a network must be configure dynamically so it can provide a suitable data for any condition of a user who use the device.

Bluetooth Digital Smart Sensor System is used in point-to-point communication using Ericsson Bluetooth Development Kit and Quick Start Development Kit device also personal computer to prove that the system can work. Bluetooth Digital Smart Sensor system not only utilized for replace usage of cable in out of reach regions from cable usage like machine room or cold storage. The system also give many kind of amenity and promising interoperability either utilized for the Personal Area Network (PAN) and also wider network application.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Pembatasan Masalah	2
1.5. Sistematika Pembahasan	3
BAB II. TEORI PENUNJANG	4
2.1. <i>Bluetooth</i>	4
2.1.1. Pendahuluan	4
2.1.2. Jaringan Kerja <i>Bluetooth</i>	6
2.1.2.1. Membangun Jaringan Kerja <i>Bluetooth</i>	8
2.1.3. Spesifikasi <i>Protokol Stack Bluetooth</i>	10
2.1.3.1. <i>Bluetooth Radio</i>	12
2.1.3.2. <i>Baseband</i>	13
2.1.3.2.1. Tipe Link dan Tipe Paket	14
2.1.3.2.2. Koreksi Kesalahan dan Otentifikasi	16
2.1.3.3. <i>Link Manager Protocol (LMP)</i>	17
2.1.3.4. <i>Logical Link Control and Adaptation Protocol</i>	18
2.1.3.5. <i>Host Controller Interface (HCI)</i>	18
2.1.3.6. RFCOMM	19

2.1.3.7. <i>Service Discovery Protocol (SDP)</i>	19
2.1.3.8. <i>Layer Aplikasi</i>	19
2.2. <i>Digital Smart Sensor</i>	20
2.2.1. Konsep	20
2.2.2. Mengubah Sensor Analog Ke Sensor Digital	23
2.2.2.1. Penambahan Karakteristik Sensor	23
2.2.2.2. Konversi sinyal analog ke sinyal digital	24
2.2.2.2.1. Konverter <i>Sigma Delta</i>	24
2.2.3. Protokol Standar IEEE 1451.2 – Komunikasi <i>Transducer to Microprocessor</i> dan Format <i>Transducer Electronic Datasheets (TEDS)</i>	26
2.2.3.1. Spesifikasi Protokol Standar IEEE 1451.2	29
BAB III. SISTEM BLUETOOTH DIGITAL SMART SENSOR	37
3.1. Pendahuluan	37
3.2. Sistem <i>Bluetooth Digital Smart Sensor</i>	38
3.2.1. Sistem jaringan Kerja (<i>Networking</i>)	41
3.2.2. Pengalamatan (<i>Addressing</i>)	42
3.2.3. Pemilihan Waktu (<i>Timing</i>)	42
3.2.4. Ukuran dan Daya	44
3.2.5. Temperatur	44
3.2.6. Antena	44
BAB IV. APLIKASI DAN IMPLEMENTASI PERANGKAT SISTEM BLUETOOTH DIGITAL SMART SENSOR	47
4.1. Aplikasi Perangkat	47
4.1.1. Perangkat Keras	47
4.1.1.1. <i>Ericsson Bluetooth Development Kit (EBDK)</i>	47
4.1.1.1.1. <i>Motherboard</i>	49
4.1.1.1.2. <i>Baseband Board</i>	49
4.1.1.1.3. <i>Radio Board</i>	50
4.1.1.2. <i>Quick Start Develepment Kit (QSDK)</i>	50

4.1.1.3. Sensor <i>Point – to – point</i>	51
4.1.1.3.1. <i>Piezoelectric Accelerometer</i>	52
4.1.2. Perangkat Lunak	54
4.1.2.1. <i>HCI Firmware</i>	54
4.1.2.2. Perangkat Lunak dalam Node	55
4.1.3. Protokol Komunikasi	55
4.1.3.1. <i>Smart Transducer Interface Module (STIM)</i>	56
4.1.3.1.1. Membangun IEEE 1451.2. <i>Smart Transducer</i> <i>Interface Module (STIM)</i>	57
4.1.3.1.1.1. Perangkat Keras	57
4.1.3.1.1.2. Perangkat Lunak	64
4.1.3.1.1.3. Kalibrasi STIM	67
4.1.3.2. <i>Graphical User Interface (GUI)</i>	70
4.2. Implementasi <i>Sistem Bluetooth Digital Smart Sensor</i>	71
4.2.1. Industri	71
4.2.2. Gedung (<i>Smart Building</i>)	73
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	76
5.1. Kesimpulan	76
5.2. Saran	77

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1.	<i>Bluetooth Piconet dan Scatternet</i>	7
Gambar II.2.	Diagram Keadaan Koneksi <i>Bluetooth</i>	9
Gambar II.3.	Arsitektur Protokol <i>Stack Bluetooth</i>	10
Gambar II.4.	Contoh Pengaturan Dari <i>Link Bluetooth</i>	14
Gambar II.5.	Format Paket <i>Bluetooth</i>	15
Gambar II.6.	Pembentuk Paket Pada Sistem TDMA <i>Bluetooth</i>	16
Gambar II.7.	Model Umum Dari <i>Smart Sensor</i>	21
Gambar II.8.	Bagan ADC <i>Sigma Delta</i> Orde I	25
Gambar II.9.	Pengurangan Sinyal Digital Dengan Konverter $\Sigma - \Delta$	25
Gambar II.10.	Protokol Standar IEEE 1451.2	26
Gambar II.11.	Model Protokol <i>Smart Sensor</i> IEEE 1451.2	27
Gambar II.12.	Pendekatan Protokol IEEE 1451.2 Dengan Jaringan Komputer	28
Gambar II.13.	Konektifitas STIM Dengan Perangkat Lain	29
Gambar II.14.	Suatu STIM Yang Terhubung Pada NCAP	30
Gambar II.15.	NCAP Yang Terhubung Pada STIM	34
Gambar II.16.	Mesin Koreksi Terletak di NCAP dan Mengirimkan Data ke Jaringan Kerja	36
Gambar III.1.	Penggunaan TII pada <i>node - node Bluetooth</i>	39
Gambar III.2.	<i>Digital Smart Sensor</i> dengan Antarmuka UART	40
Gambar III.3.	<i>Seven-element Patch Antena</i>	45
Gambar IV.1.	Bagan dari Perangkat <i>Ericsson Bluetooth Development Kit</i>	48
Gambar IV.2.	Perangkat <i>Ericsson Bluetooth Development Kit</i>	48
Gambar IV.3.	Bagan <i>Motherboard</i> Perangkat EBDK	49
Gambar IV.4.	Perangkat <i>Quick Start Development Kit</i>	50
Gambar IV.5.	Sensor <i>Point-to-Point</i>	51

Gambar IV.6. Bagian Dalam Dari <i>Piezoelectric Accelerometer</i>	53
Gambar IV.7. Pertukaran Paket HCI	54
Gambar IV.8. Protokol Komunikasi Pada Sensor	56
Gambar IV.9. <i>Read Channel Timing</i>	59
Gambar IV.10. <i>Trigger Channel Timing</i>	63
Gambar IV.11. STIM	69
Gambar IV.12. Jendela informasi STIM	71
Gambar IV.13. Implementasi perangkat <i>bluetooth digital smart sensor</i> dalam jaringan kerja industri	72
Gambar IV.14. Implementasi perangkat dalam jaringan kerja industri	72
Gambar IV.15. Pengaturan Sistem <i>Bluetooth Digital Smart Sensor</i>	73
Gambar IV.16. Komponen Perangkat <i>Bluetooth Digital Smart Sensor</i>	74
Gambar IV.17. Komponen Sensor atau Aktuator	74
Gambar IV.18. Perangkat <i>Bluetooth Digital Smart Sensor</i>	75

DAFTAR TABEL

Tabel II.1. Perbandingan Teknologi <i>Bluetooth</i> dengan Kabel	5
Tabel IV.1. Deskripsi Pin TII	58
Tabel IV.2. <i>Parameter Timing Data Transfer</i>	60
Tabel IV.3. <i>Trigger Channel Timing</i>	62
Tabel IV.4. Fungsi-fungsi Dasar STIM	66
Tabel IV.5. Fungsi-fungsi Pengisian TEDS	67