

SKRIPSI

**DETEKTOR KEBAKARAN MENGGUNAKAN
TEKNOLOGI *ZIGBEE***

**Diajukan kepada Fakultas Teknik
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Elektro**



OLEH :

**CHANDRA JOHANES
5103008001**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2012**

LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah skripsi berjudul **Detektor Kebakaran Menggunakan Teknologi ZigBee** yang ditulis oleh **Chandra Johaness/5103008001** telah disetujui dan diterima untuk diajukan ke Tim Penguji.



Pembimbing I : Antonius Wibowo, ST, MT.

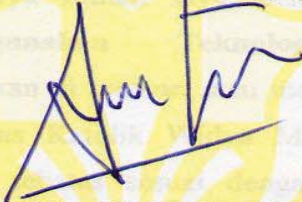


Pembimbing II : Andrew Joewono, ST, MT.

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh **Chandra Johannes/5103008001**, telah disetujui pada tanggal **2 Juli 2012** dan dinyatakan **LULUS**.

Ketua Dewan Penguji



Drs. Peter R. Angka, M.Kom.

NIK. 511.88.0136

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Ir. Yohanes Sudaryanto, MT.

NIK. 521.89.0151

Ketua Jurusan



Andrew Joewono, ST, MT.

NIK. 511.97.0291

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai Mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya :

Nama : Chandra Johannes

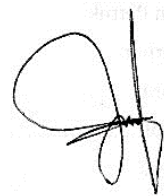
NRP : 5103008001

Menyetujui Skripsi/Karya Ilmiah saya, dengan Judul : **“Detektor Kebakaran Menggunakan Teknologi ZigBee”** untuk dipublikasikan/ditampilkan di *internet* atau media lain (*Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 2 Juli 2012

Yang Menyatakan,



Chandra Johannes

5103008001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“Detektor Kebakaran Menggunakan Teknologi ZigBee”**. Penelitian skripsi merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Program Sarjana Strata-1, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Fakultas Teknik yang telah menyediakan sarana dan prasarana yang telah menunjang penulisan skripsi ini hingga selesai.
2. Bapak Antonius Wibowo, ST, MT. dan Bapak Andrew Joewono, ST, MT. selaku dosen pembimbing yang telah membantu memberikan pengarahan, bimbingan dan semangat dalam penyusunan skripsi.
3. Koordinator Laboratorium dan Asisten Laboratorium seluruh Laboratorium yang telah digunakan selama pengerjaan skripsi.
4. Keluarga, teman-teman dan semua pihak yang mendukung penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi.

Penulis telah berusaha menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik mungkin namun penulis menyadari masih ada kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat diharapkan. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Juli 2012

Chandra Johanes

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
Abstrak	xii
<i>Abstract</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Perancangan	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TEORI PENUNJANG	6
2.1 Sensor Asap SS-168P	6
2.2 Sensor Suhu LM35	7
2.3 Mikrokontroler AVR ATmega8535	8
2.4 <i>ZigBee Starter Kit</i>	9
2.5 Topologi Jaringan	16
2.5.1 Topologi <i>Star</i>	16
2.5.2 Topologi <i>Mesh (Peer to Peer)</i>	17

2.5.3	Topologi <i>Cluster Tree</i>	17
2.6	Komunikasi Data.....	18
2.6.1	Komunikasi Serial <i>Asynchronous</i>	18
2.6.2	Komunikasi Serial <i>Synchronous</i>	19
BAB III	PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	21
3.1	Perancangan Alat.....	21
3.1.1	Perancangan <i>Hardware</i>	22
3.1.2	Perancangan <i>Software</i>	24
3.1.2.1	Perancangan Program Menggunakan <i>Software CodeVisionAVR</i>	24
3.1.2.2	Perancangan Program Menggunakan <i>Software X-CTU</i>	39
3.2	Perancangan Data	44
3.3	Pembuatan Alat	44
BAB IV	PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT	47
4.1	Pengujian Sensor Asap SS-168P.....	47
4.2	Pengukuran Tegangan <i>Output</i> Dan Perhitungan ADC Sensor Suhu LM35	48
4.3	Pengujian Jarak Antar <i>ZigBee Starter Kit</i>	50
4.4	Pengujian LCD	52
4.5	Metode Pengujian.....	55
BAB V	KESIMPULAN	56
	DAFTAR PUSTAKA	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sensor Asap SS-168P	6
Gambar 2.2 (a) Sensor Suhu LM35 dan (b) <i>Bottom View</i> LM35	7
Gambar 2.3 Konfigurasi pin ATmega8535	9
Gambar 2.4 (a) Jaringan <i>Mesh</i> dan (b) <i>ZigBee Starter Kit</i>	11
Gambar 2.5 Tata Letak Komponen <i>ZigBee Starter Kit</i>	12
Gambar 2.6 Konfigurasi pin PWM/PROG (J5).....	13
Gambar 2.7 Konfigurasi pin I/O <i>PORT</i> (J8)	13
Gambar 2.8 Konfigurasi pin UART INT (J7)	14
Gambar 2.9 <i>Mode</i> UART	15
Gambar 2.10 Fungsi Konektor J11	15
Gambar 2.11 Pengaturan <i>Header</i> J6 Menggunakan <i>Jumper</i>	15
Gambar 2.12 Topologi Jaringan	16
Gambar 2.13 Komunikasi <i>Simplex</i>	19
Gambar 2.14 Komunikasi <i>Half Duplex</i>	20
Gambar 2.15 Komunikasi <i>Full Duplex</i>	20
Gambar 3.1 Diagram Blok	21
Gambar 3.2 Topologi <i>Mesh</i>	22
Gambar 3.3 Rangkaian <i>Transmitter</i> Mikrokontroler ATmega8535	23
Gambar 3.4 Rangkaian <i>Receiver</i> Mikrokontroler ATmega8535.....	23
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Program <i>Transmitter</i>	25
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> Program <i>Receiver</i>	27
Gambar 3.7 Pengaturan <i>Chip</i> pada <i>CodeWizardAVR</i>	29
Gambar 3.8 Pengaturan ADC pada <i>CodeWizardAVR</i>	29
Gambar 3.9 Pengaturan LCD pada <i>CodeWizardAVR</i>	31
Gambar 3.10 Pengaturan LCD pada <i>CodeWizardAVR</i>	33

Gambar 3.11 Pengaturan USART pada <i>CodeWizardAVR</i>	34
Gambar 3.12 X-CTU.....	39
Gambar 3.13 <i>PC Settings</i>	40
Gambar 3.14 <i>Test/Query</i>	40
Gambar 3.15 <i>Range Test</i>	41
Gambar 3.16 <i>Terminal</i>	42
Gambar 3.17 <i>Modem Configuration</i>	43
Gambar 3.18 Sistem Minimum Mikrokontroler	45
Gambar 3.19 Detektor Kebakaran	45
Gambar 3.20 Detektor Kebakaran (<i>Transmitter</i>).....	46
Gambar 3.21 Detektor Kebakaran (<i>Receiver</i>)	46
Gambar 4.1 Indikator LED Sensor Asap SS-168P Menyala.....	47
Gambar 4.2 Pengujian Sensor Asap SS-168P	48
Gambar 4.3 Grafik Hubungan Suhu Terhadap <i>Vout</i>	49
Gambar 4.4 Pengujian Jarak Antar <i>ZigBee</i>	51
Gambar 4.5 Tampilan LCD Aman	52
Gambar 4.6 Tampilan LCD <i>Error</i>	53
Gambar 4.7 Tampilan LCD Asap	53
Gambar 4.8 Tampilan LCD Panas.....	54
Gambar 4.9 Tampilan LCD Api	54
Gambar 4.10 Pengujian Alat	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penjelasan <i>Header J5</i>	13
Tabel 2.2 Penjelasan <i>Header J8</i>	14
Tabel 2.3 Penjelasan <i>Header J7</i>	14
Tabel 4.1 Perhitungan ADC	50
Tabel 4.2 Jarak Antar <i>ZigBee</i> Tanpa Antena <i>Kit (Line Of Sight)</i>	50
Tabel 4.3 Jarak Antar <i>ZigBee</i> Dengan Antena <i>Kit (Line Of Sight)</i>	51
Tabel 4.4 Jarak Antar <i>ZigBee</i> Dengan Antena <i>Kit (Ada Penghalang)</i> ...	52

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I.....	58
LAMPIRAN II.....	59
LAMPIRAN III	68
LAMPIRAN IV	78

Abstrak

Sistem alarm kebakaran merupakan sistem proteksi aktif yang mendeteksi kebakaran ataupun pengaruh dari kebakaran dengan tujuan memberikan sinyal peringatan lebih awal kepada penghuni. Detektor kebakaran ini menggunakan sensor asap SS-168P yang terdiri dari sumber cahaya sebagai pemancar cahaya dan sensor cahaya sebagai penerima berkas cahaya yang akan terhalang apabila asap tersebut melalui rangkaian detektor. Selain itu, detektor kebakaran ini juga menggunakan sensor suhu yang sangat peka terhadap panas yaitu LM35. LM35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. LM35 memiliki keakuratan yang tinggi dan kemudahan dalam perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu yang lain. Hasil pengukuran kedua sensor tersebut akan diolah oleh sistem minimum mikrokontroler menggunakan IC ATmega8535. Kemudian hasil pengolahan data oleh mikrokontroler akan dikirimkan kepada *ZigBee*.

Teknologi *wireless* yang dikenal dengan *ZigBee* (IEEE 802.15.4) adalah suatu protokol pada jaringan *wireless* yang dikhususkan untuk perangkat sensor, sehingga hanya memerlukan *power* dan *data rate* yang rendah tetapi mempunyai jangkauan yang luas serta tingkat keamanan yang tinggi. *ZigBee* ini yang akan mengirimkan data ke *ZigBee* lainnya dalam satu jaringan tanpa menggunakan kabel. Pada umumnya, satu jaringan *ZigBee* hanya mempunyai satu koordinator yang dinamakan *host*. Tetapi dimungkinkan terjadi kondisi bahwa *host* tersebut tidak dapat menjalankan fungsinya dengan baik, sehingga harus ditentukan *host* baru agar fungsi jaringan masih dapat dipertahankan. Kemudian di *ZigBee host* data yang telah diterima dari seluruh *ZigBee node* akan ditampilkan pada LCD.

Kata Kunci : Detektor Kebakaran, Komunikasi *Wireless*, Standar IEEE, Teknologi *ZigBee*.

Abstract

Fire alarm system is an active protection system that detects fire or the effects of fire with the aim for providing an early warning signal to the residents. This fire detectors using SS-168P smoke sensor that consist of a light source for emitting light and a light sensor for receiving light beams that will be blocked if the smoke detector through the circuit. In addition, fire detectors are also using the LM35, a temperature sensor that very sensitive to heat. LM35 is an electronic component that has a function to change the temperature scale into electrical quantities in the form of voltage. LM35 has a high accuracy and easy to design compared with the other temperature sensors. The measurements results of the two sensors will be processed by the system using IC ATmega8535 microcontroller minimum. Then the results of data processing by the microcontroller will be sent to the ZigBee.

Wireless technology known as ZigBee (IEEE 802.15.4) is a protocol on a wireless network that is devoted to the sensor, so it only requires low power and low data rate but has a wide reach and high level of security. This ZigBee, will be submit the data to another Zigbee in one network without using wires. Generally, one Zigbee network only has one coordinator called the host. But it is possible that the host state is unable to perform its functions properly, so it must be determined the new host of network in order to maintain the functions. After that, in the ZigBee host data that has been received from all over the ZigBee node will be displayed on the LCD.

Keywords: *Fire Detector, Wireless Communications, IEEE, ZigBee Technology.*