



UNIVERSITAS INDONESIA

**IMPLEMENTASI DAN UJI KINERJA
SISTEM PEMANTAUAN POSISI
DAN TINGKAT PENCEMARAN UDARA BERGERAK**

TESIS

TARYUDI
08 06 42 47 24

**FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM JARINGAN INFORMASI DAN MULTIMEDIA
UNIVERSITAS INDONESIA
DESEMBER 2009**



UNIVERSITAS INDONESIA

**IMPLEMENTASI DAN UJI KINERJA
SISTEM PEMANTAUAN POSISI
DAN TINGKAT PENCEMARAN UDARA BERGERAK**

TESIS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister

T A R Y U D I
08 06 42 47 24

**FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM JARINGAN INFORMASI DAN MULTIMEDIA
UNIVERSITAS INDONESIA
DESEMBER 2009**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : T A R Y U D I
NPM : 08 06 42 47 24
Tanda Tangan:

Tanggal : 28 Desember, 2009

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :
Nama : T A R Y U D I
NPM : 08 06 42 47 24
Program Studi : Jaringan Informasi dan Multimedia
Judul Tesis :

IMPLEMENTASI DAN UJI KINERJA SISTEM PEMANTAUAN POSISI DAN TINGKAT PENCEMARAN UDARA BERGERAK

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Teknik pada Program Studi Jaringan Informasi dan Multimedia, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Kalamullah Ramli M.Eng (.....)

Penguji : Prof. Dr. Ir. Bagio Budiardjo, M.Sc. (.....)

Penguji : Prof. Dr. Ir. Riri Fitri Sari, M.Sc. MM (.....)

Penguji : Dr. Ir. Anak Agung Putri Ratna, M.Eng.(.....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 28 Desember 2009

KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmatNya, saya dapat menyelesaikan Tesis ini. Penulisan Tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Teknik Jurusan Jaringan Informasi dan Multimedia pada Fakultas Teknik Elektro Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tesis ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tesis ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Prof. Dr. Ing. Kalamullah Ramli, M.Eng selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tesis ini;
- (2) Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
- (3) Sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan Tesis ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tesis ini membawa manfa'at bagi pengembangan ilmu.

Depok, Desember 2009

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : T A R Y U D I
NPM : 08 06 42 47 24
Program Studi : Jaringan Informasi dan Multimedia
Departemen : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tesis

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

**IMPLEMENTASI DAN UJI KINERJA SISTEM PEMANTAUAN POSISI
DAN TINGKAT PENCEMARAN UDARA BERGERAK**

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 28 Desember 2009
Yang menyatakan,

(T A R Y U D I)

ABSTRAK

Nama : T A R Y U D I
Program Studi : Jaringan Informasi dan Multimedia
Judul : Implementasi dan Uji Kinerja Sistem Pemantauan Posisi
dan Tingkat Pencemaran Udara Bergerak

Sistem pemantauan posisi dan tingkat pencemaran udara, merupakan sebuah sistem yang digunakan untuk mengetahui posisi dan tingkat pencemaran udara pada suatu tempat, baik dalam keadaan diam maupun bergerak dengan menggunakan sistem komunikasi tanpa kabel. Sistem ini terdiri atas dua buah sub sistem, yaitu sub sistem *transmitter* dan sub sistem *receiver*. Pada bagian *transmitter* terdiri atas sensor gas, sensor suhu, sensor kelembaban, modul SIM 508 dimana di dalam modul SIM 508 sudah terdapat sebuah *Global Positioning System* (GPS) dan modul *Global System for Mobile Communication* (GSM), serta sebuah mikrokontroler sebagai pemroses data-data sensor dan data posisi dari GPS, untuk dikirimkan ke PC melalui *Short Message Service* (SMS). Pada bagian *receiver* terdiri atas modul GSM SIM 300CZ, RS 232, dan PC sebagai pemroses data yang diterima dari *transmitter* dan menampilkan data posisi pada peta digital dan data sensor pada monitor komputer.

Implementasi dan uji kinerja sistem pemantauan posisi dan tingkat pencemaran udara ini dilakukan mulai dari pembuatan *Printed Circuit Board* (PCB) masing-masing sub sistem, perakitan komponen, pemrograman sistem, sampai pada tahap pengujian sistem. Pencapaian yang didapat dari implementasi sistem ini, sistem sudah dapat memantau posisi dan memantau kondisi udara di sekitar sistem pemantau diletakan, terutama suhu, kelembaban, dan tingkat pencemaran udara. Tingkat akurasi posisi hasil pengukuran tergantung pada tingkat akurasi dari GPS, tingkat akurasi hasil pengukuran suhu mencapai $\pm 0.34^{\circ}$ Celcius, sedangkan tingkat akurasi pengukuran kelembaban mencapai $\pm 2.9\%$ RH. Tingkat polusi udara yang ditampilkan terdiri atas tiga tingkatan, yaitu rendah, sedang dan tinggi, yang didasarkan pada perbandingan nilai resistansi sensor pada saat udara bersih dan nilai resistansi sensor pada saat ada kontaminasi udara.

Kata kunci:

Pemantauan posisi, SMS, GSM, pemantauan tingkat pencemaran udara, SIM508, SIM 300.

ABSTRACT

Name : T A R Y U D I
Study Program: Multimedia and Information Network
Title : Implementation and Test Performa of Mobile Positioning and Air
Pollution Levels Monitoring System

Mobile Positioning and Air pollution levels monitoring system, is a system which is used to monitor the position and air pollution's level in certain location, either at rest or moving by wireless communication system. It consists of two subsystems, a transmitter subsystem and receiver subsystem. In the transmitter section consists of a gas sensor, temperature sensor, humidity sensor, the SIM 508 module which is has a Global Positioning System (GPS) and a Global System for Mobile Communication (GSM) module, and also a microcontroller for processing sensor data, and position data from the GPS and then sent it to the receiver subsystem via Short Message Service (SMS). The receiver consists of a SIM 300CZ module, RS 232, and Personal Computer (PC) for processing data as received from the transmitter subsystem, to display on the monitor of PC as a point on the digital map and showing the results of measurement of sensor data.

Implementation and performance test of positioning and Air pollution level monitoring system begin from manufacturing the Printed Circuit Board (PCB) of each sub system, component assembly, system programming, until the system testing phase. Achievement gained from the implementation of this system, the system is capable of monitoring position and condition of surrounding air monitoring system was placed, especially temperature, humidity, and air pollution levels. Accuracy of positioning measurements depends on the accuracy of GPS, the accuracy of temperature measurement is ± 0.34 ° Celsius, while the accuracy of humidity measurement is $\pm 2.9\%$ RH. There are three levels of Air pollution which displays those are low, medium and high, based on the comparison of sensor resistance value in fresh air and the sensor resistance in displayed gases at various concentrations (R_s/R_o).

Key words:

Mobile tracking system, SMS, GSM, Air pollution monitoring system, SIM 508, SIM 300

DAFTAR ISI

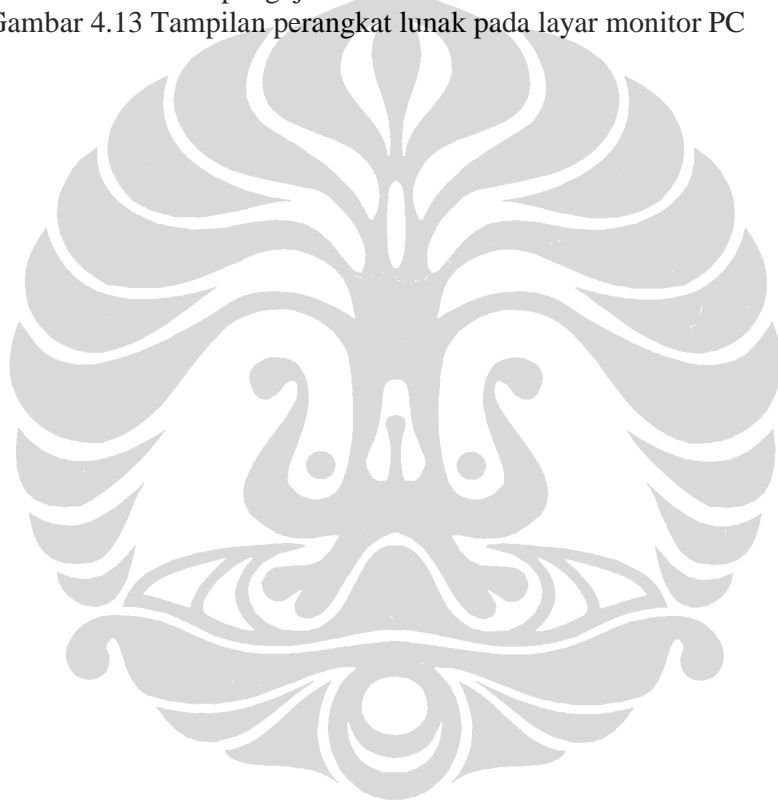
	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR/UCAPAN TERIMA KASIH	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	1
1.3 TUJUAN PENULISAN	2
1.4 BATASAN MASALAH	2
1.5 METODOLOGI	2
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	2
BAB 2 TEKNOLOGI PADA SISTEM PEMANTAUAN POSISI DAN TINGKAT PENCEMARAN UDARA BERGERAK.....	4
2.1 GLOBAL POSITIONING SYSTEM	4
2.1.1 Segmen Penyusun Sistem	4
2.1.2 Penentuan posisi absolut Dengan GPS.....	5
2.1.2.1 Prinsip Penentuan posisi Absolut dengan GPS	6
2.1.2.2 Ketelitian Posisi Absolut	7
2.1.3 Format Data Keluaran GPS	8
2.2 MIKROKONTROLER ATmega 8535	9
2.2.1 Mikrokontroler AVR	9
2.2.2 Arsitektur ATmega 8535	9
2.2.3 Konfigurasi pin ATmega 8535	11
2.2.4 Peta Memori	12
2.3 KOMUNIKASI SERIAL	12
2.3.1 Jenis Komunikasi Data Serial	13
2.3.2 Protokol Serial	13
2.3.3 Pengaksesan port serial pada PC menggunakan pemrograman Visual basic 6.0	14
2.3.3.1 Pengaksesan dengan menggunakan Kontrol MSComm	14
2.4 CODEVISION AVR	17
2.5 INTEGRATED MAPPING VERSI MAPINFO	18
2.5.1 Teknik Pemrograman Integrated Mapping	18
2.5.2 Aplikasi Integrated Mapping	19

2.6 GAS SENSOR FIGARO TGS 2600	19
2.6.1 Figaro TGS 2600	19
2.6.2 Cara kerja Sensor Gas Figaro secara umum	20
2.7 SENSOR SUHU DAN KELEMBABAN SHT 11.....	22
2.8 AT (ATTENTION) COMMAND	23
2.9 SHORT MESSAGE SERVICE (SMS)	24
2.9.1 Mode penerimaan dan pengiriman SMS	24
2.9.1.1 Format PDU untuk mengirimkan SMS..	25
2.9.1.2 Format PDU untuk menerima SMS	29
2.10 MODUL SIM 300C	31
2.11MODUL SIM 508	34
BAB 3 PERANCANGAN SISTEM PEMANTAUAN POSISI DAN	
 TINGKAT PENCEMARAN UDARA BERGERAK.....	36
3.1 PRINSIP KERJA SISTEM	36
3.1.1 Blok Diagram dan Fungsinya	37
3.2 PERANGKAT KERAS	39
3.3 PERANGKAT LUNAK	43
3.3.1 Pemrograman Mikrokontroler	43
3.3.2 Algoritma Pemrograman pada PC	45
3.4 FORMAT DATA OUTPUT (FDO)	47
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN UJI KINERJA SISTEM	
PEMANTAUAN POSISI DAN TINGKAT PENCEMARAN UDARA	
BERGERAK	48
4.1 IMPLEMENTASI HASIL PERANCANGAN SISTEM	48
4.2 UJI KINERJA SISTEM	50
4.2.1 Pengujian sub sistem Transmitter	50
4.2.1.1 Menampilkan data keluaran GPS	51
4.2.1.2 Menampilkan data suhu dan kelembaban	52
4.2.1.3 Mengukur tegangan keluaran dari sensor	
Gas TGS2600	53
4.2.1.4 Uji Kinerja modul GSM	55
4.2.2 Pengujian sub system receiver	56
4.2.2.1 Uji kinerja modul GSM	56
4.2.2.2 Menampilkan data posisi dan sensor	58
4.3 ANALISA SISTEM	58
BAB 5 KESIMPULAN	59
DAFTAR ACUAN	60
DAFTAR PUSTAKA	61

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sistem penentuan posisi global (GPS)	4
Gambar 2.2 Data keluaran dari receiver GPS yang ditampilkan pada komputer dengan menggunakan hyperterminal	9
Gambar 2.3 Blok diagram fungsional ATmega 8535	10
Gambar 2.4 Pin ATmega 8535	11
Gambar 2.5 Konfigurasi memori data AVR ATmega 8535	12
Gambar 2.6 Memori program AVR ATmega 8535	13
Gambar 2.7 Timing Format Asynchronous- UART	14
Gambar 2.8 Tampilan CodeVisionAVR	17
Gambar 2.9 CodeWizard pada tab Chip	18
Gambar 2.10 Struktur Sensor Figaro TGS 2600	19
Gambar 2.11 Karakteristik tegangan pemanas terhadap resistansi sensor	20
Gambar 2.12 Ilustrasi penyerapan O ₂ Oleh sensor	21
Gambar 2.13 Ilustrasi ketika terdeteksi adanya gas	21
Gambar 2.14 Rangkaian SHT 11	22
Gambar 2.15 Bentuk fisik SHT 11	23
Gambar 2.16 Format SMS deliver PDU	25
Gambar 2.17 Format PDU type	26
Gambar 2.18 Format PDU terima SMS	29
Gambar 2.19 Format type PDU terima	29
Gambar 2.20 Blok Diagram SIM300C	32
Gambar 2.21 Bentuk fisik modul SIM 300C	33
Gambar 2.22 Fungsi tiap-tiap kaki konektor SIM300C	33
Gambar 2.23 Bentuk fisik modul SIM 508Z	34
Gambar 2.24 fungsi tiap-tiap kaki modul SIM 508Z	35
Gambar 3.1 Blok diagram sistem keseluruhan	37
Gambar 3.2 Blok diagram sub system Receiver	38
Gambar 3.3 Blok diagram sub system Transmitter	39
Gambar 3.4 Skematik diagram perangkat keras sub system Transmitter	40
Gambar 3.5(a) Layer atas PCB sub system transmitter	40
Gambar 3.5(b) Layer bawah PCB sub system transmitter	41
Gambar 3.5(c) Layer tata letak komponen sub system transmitter	41
Gambar 3.6 Skematik diagram perangkat keras sub system Receiver	42
Gambar 3.7(a) Layer atas PCB sub system Receiver	42
Gambar 3.7(b) Layer bawah PCB sub system Receiver	43
Gambar 3.7(c) Layer tata letak komponen sub system Receiver	43
Gambar 3.8 Diagram Alir Program Mikrokontroler	44
Gambar 3.9 Tampilan perangkat lunak pada layar monitor PC	45
Gambar 3.10 Diagram alir perangkat lunak pada PC	46
Gambar 3.11 Format Data Output (FDO)	47

Gambar 4.1 Perangkat keras sub system Transmitter	48
Gambar 4.2 Perangkat keras sub system Receiver	49
Gambar 4.3 Tampilan window perangkat lunak system	49
Gambar 4.4 Diagram blok system keseluruhan	50
Gambar 4.5 Tata letak pengujian system transmitter	51
Gambar 4.6 Data keluaran GPS yang ditampilkan melalui hyper Terminal	51
Gambar 4.7 Data keluaran GPS pada kondisi Void	52
Gambar 4.8 Grafik hasil pengukuran SHT 11	53
Gambar 4.9 Grafik hasil pengukuran tegangan keluaran TGS 2600	54
Gambar 4.10 Hasil pengujian modul GSM	55
Gambar 4.11 Tata letak pengujian system receiver	56
Gambar 4.12 Hasil pengujian modul GSM	57
Gambar 4.13 Tampilan perangkat lunak pada layar monitor PC	58



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Nilai- nilai property even error pada CommEvent	15
Tabel 2.2 Nilai-nilai property even komunikasi pada commevent	16
Tabel 2.3 Penulisan AT Command	23
Tabel 2.4 AT Command SMS	24
Tabel 2.5 AT Command Dial	24
Tabel 2.6 Format SCA pada operator GSM	25
Tabel 2.7 Contoh Format DA	27
Tabel 2.8 Format DCS	27
Tabel 2.9 Format periode validitas	28
Tabel 2.10 Konversi pesan text	28
Tabel 2.11 Format DCS terima SMS	30
Tabel 4.1 Hasil pengujian sensor suhu	53
Table 4.2 Hasil pengujian sensor Gas	54

