

**PEMBUATAN TELEMETRI SUHU NIRKABEL
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER**

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana Teknik Informatika



oleh

Bernadus Ari Nugraha
05 07 04619

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2009

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul

**PEMBUATAN TELEMETRI SUHU NIRKABEL
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER**

disusun oleh:

BERNADUS ARI NUGRAHA
NIM: 05 07 04619 / TF

Dinyatakan telah memenuhi syarat
Pada Tanggal : 25 November 2009

Pembimbing I:

Eddy Julianto, ST.,MT.

Pembimbing II:

B.Yudi Dwiandiyanta, ST.,MT.

Tim Penguji:

Penguji I:

Eddy Julianto, ST.,MT.

Penguji II:

Kusworo Anindito, ST.,MT.

Penguji III:

Benyamin L.Sinaga, ST.,M.Comp.Sc.

Yogyakarta, 25 November 2009
Universitas Atma Jaya Yogyakarta
Fakultas Teknologi Industri

Dekan:

Paulus Mudjihartono, ST.,MT.

Skripsi ini dipersembahkan untuk:

Bapak dan Ibu tercinta

Mas Agung dan Rika tersayang

Pakde Bude, Mba Dina, Mas Wiwit

Dhika Ndukz

Semua Teman, Kasian adalah yang terbaik

Jenius adalah 1% bakat dan 99% kerja keras

(Thomas Alfa Edison)

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas berkat Allah Bapa Yang Maha Kudus sehingga skripsi ini dapat berjalan dengan baik. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat sarjana di Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam pembuatan skripsi ini penulis mendapat banyak bantuan dari beberapa pihak. Oleh sebab itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Paulus Mudjihartono, ST., MT., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Kusworo Anindito, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan dosen penguji.
3. Eddy Julianto, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing.
4. B. Yudi Dwiandiyanta, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing.
5. Benyamin L. Sinaga, ST., M.Comp.Sc. selaku dosen penguji.
6. Mas Supri, selaku laboran Laboratorium Perangkat Keras.
7. Segenap dosen Fakultas Teknologi Industri.
8. Dhika "ndukz" sumber inspirasi dan semangat.
9. Segenap asisten Praktikum Sistem Digital 2007/2008.

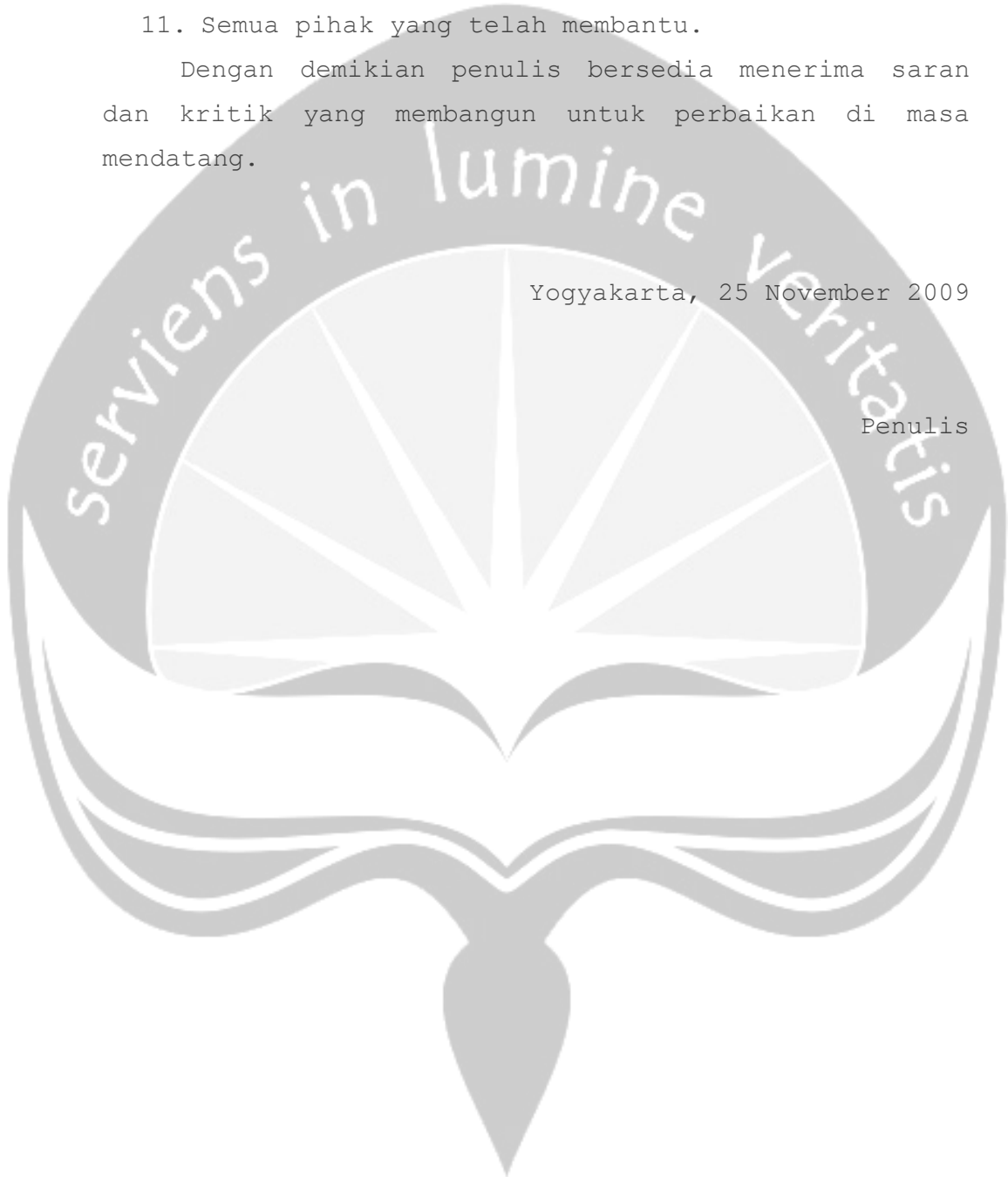
10. Clara, Vivi, Titi, Ericka, Ritha, Dana dan keluarga ndukz atas dukungan dan doanya.

11. Semua pihak yang telah membantu.

Dengan demikian penulis bersedia menerima saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan di masa mendatang.

Yogyakarta, 25 November 2009

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
INTISARI	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Perumusan Masalah	2
I.3. Tujuan Penelitian	3
I.4. Batasan Masalah	3
I.5. Metodologi Penelitian	3
I.5.1 Metode Pengamatan/ <i>Observasi</i>	3
I.5.2 Metode Studi Pustaka/ <i>Literatur Review</i>	4
I.5.3 Metode Pembuatan <i>Hardware</i> dan <i>Software</i>	4
I.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
II.1. Tinjauan Pustaka	7
II.2. Landasan Teori	10
II.2.1 Pengertian Telemetri	10
II.2.2 Mikrokontroler AVR ATmega8535	10
II.2.3 Sensor Suhu LM35	12
II.2.4 Modul Radio Frekuensi Parallax	13
II.2.5 Komunikasi Serial	14
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	15
III.1. Perancangan Perangkat Keras	15
III.1.1 Sisi Pengirim	15
III.1.2 Sisi Penerima	20
III.2. Perancangan Program	25
III.2.1 Sisi Pengirim	25
III.2.2 Sisi Penerima	26
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	34
IV.1. Pengkodean Perangkat Lunak	34
IV.2. Implementasi Perangkat Lunak	36
IV.2.1 Form Utama	36
IV.2.2 Form History	38
IV.2.3 Form Timer	39
IV.2.4 Form Port	40
IV.2.5 Form About	41
IV.3. Pengujian Perangkat Lunak	41
IV.4. Pengujian <i>Hardware</i>	41
IV.4.1 Pengujian Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega8535 ..	42
IV.4.2 Komunikasi Serial dan Transfer Data	42
IV.4.3 Pengukuran Suhu	44
IV.4.4 Penggabungan Program	50

IV.5. Hasil Pengujian Sistem Secara Umum.....	50
IV.5.1 Kelebihan.....	51
IV.5.2 Kekurangan.....	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	62
V.1. Kesimpulan	62
V.2. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	xii
LAMPIRAN	xiii



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Komponen Rangkaian Mikrokontroler Pengirim.....	17
Tabel 3.2. Komponen Rangkaian Mikrokontroler Penerima.....	23
Tabel 3.3. Entitas Data Suhu.....	33
Tabel 4.1. Pengkodean View LTT.....	34
Tabel 4.2. Pengkodean Control LTT.....	35
Tabel 4.3. Pengkodean Entity LTT.....	35
Tabel 4.4. Operasi Menampilkan Karakter.....	49
Tabel 4.5. Pengujian Perangkat Lunak LTT.....	52
Tabel 4.6. Lanjutan.....	53
Tabel 4.7. Lanjutan.....	54
Tabel 4.8. Lanjutan.....	55
Tabel 4.9. Lanjutan.....	56
Tabel 4.10. Lanjutan.....	57
Tabel 4.11. Lanjutan.....	58
Tabel 4.12. Hasil Pengukuran Suhu Berdasarkan Waktu.....	58
Tabel 4.13. Lanjutan.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Diagram Blok Sistem Telemetri.....	10
Gambar 2.2.	Konfigurasi <i>Pin</i> ATmega8535.....	11
Gambar 2.3.	Rangkaian Sensor LM35.....	13
Gambar 2.4.	Diagram Koneksi RF Modul.....	13
Gambar 2.5.	<i>Interface</i> Komunikasi Serial.....	14
Gambar 3.1.	Arsitektur Umum.....	15
Gambar 3.2.	Diagram Blok Sisi Pengirim.....	16
Gambar 3.3.	Konfigurasi <i>Pin</i> LM35DZ.....	16
Gambar 3.4.	Rangkaian Mikrokontroler Sisi Penerima.....	18
Gambar 3.5.	Definisi <i>Pin</i> RF <i>Transmitter</i>	19
Gambar 3.6.	Diagram Koneksi RF <i>Transmitter</i>	20
Gambar 3.7.	Diagram Blok Sisi Penerima.....	21
Gambar 3.8.	Definisi <i>Pin</i> RF <i>Receiver</i>	21
Gambar 3.9.	Diagram Koneksi RF <i>Receiver</i>	22
Gambar 3.10.	Rangkaian Antarmuka Komunikasi Serial.....	23
Gambar 3.11.	Rangkaian Mikrokontroler Sisi Penerima.....	24
Gambar 3.12.	<i>Flowchart</i> Program Sisi Pengirim.....	25
Gambar 3.13.	<i>Flowchart</i> Program Sisi Penerima.....	26
Gambar 3.14.	User Case Diagram LTT.....	27
Gambar 3.15.	Class Diagram LTT.....	29
Gambar 3.16.	Sequence Diagram PengaturanPort LTT.....	30
Gambar 3.17.	Sequence Diagram PengelolaanDataSuhu LTT.....	31
Gambar 3.18.	Sequence Diagram PembacaanData LTT.....	32
Gambar 3.19.	Sequence Diagram PengaturanTimer LTT.....	33
Gambar 4.1.	Form Utama LTT.....	36
Gambar 4.2.	Tombol <i>Start</i>	36
Gambar 4.3.	Menu <i>Start</i>	37
Gambar 4.4.	Tombol <i>Stop</i>	37
Gambar 4.5.	Tombol <i>Stop</i>	37
Gambar 4.6.	Form History.....	38
Gambar 4.7.	Tombol History.....	38
Gambar 4.8.	Menu History.....	38
Gambar 4.9.	Form Timer.....	39
Gambar 4.10.	Tombol Timer.....	39
Gambar 4.11.	Menu Timer.....	39
Gambar 4.12.	Form Port.....	40
Gambar 4.13.	Tombol Port.....	40
Gambar 4.14.	Form About.....	41
Gambar 4.15.	<i>Flowchart</i> ADC.....	47
Gambar 4.15.	Grafik Hasil Pengukuran.....	60
Gambar 4.16.	Grafik Statistik Hasil Pengukuran.....	61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. DataSheet ATmega8535
2. DataSheet LM35
3. DataSheet Parallax RF *Transmitter*
4. DataSheet Parallax RF *Receiver*
5. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak (SKPL)
6. Deskripsi Perancangan Perangkat Lunak (DPPL)
7. Gambar Alat Telemetri Suhu

**PEMBUATAN TELEMETRI SUHU NIRKABEL
MENGUNAKAN MIKROKONTROLER**

BERNADUS ARI NUGRAHA
NIM: 05 07 04619 / TF

INTISARI

Di era digital ini perkembangan teknologi yang sangat pesat dapat membantu kehidupan manusia. Salah satunya adalah untuk mengukur suhu dari jarak jauh atau telemetri suhu. Telemetri suhu memberikan kemudahan dalam pemantauan dari tempat aman, misalnya pemantauan suhu gunung berapi, peleburan baja, dan pemantauan cuaca yang tidak memungkinkan manusia melakukan pengukuran dalam jarak dekat. Pengiriman data pada telemetri dapat dilakukan secara kabel atau nirkabel.

Pada penelitian ini pengiriman dilakukan secara nirkabel. Hal ini untuk mengurangi kerumitan pengkabelan dan mengurangi masalah akibat terputusnya kabel. Teknologi pengiriman data menggunakan teknologi radio frekuensi (RF). Modul RF baik pemancar (*transmitter*) maupun penerima (*receiver*) dihubungkan ke sistem mikrokontroler. Seri mikrokontroler yang digunakan adalah AVR ATmega8535. Mikrokontroler ATmega8535 memiliki ADC (*Analog to Digital Converter*) internal sehingga tidak membutuhkan ADC external dalam konversi analog ke digital. Sensor suhu menggunakan LM35. Data hasil pengukuran dari sensor diproses oleh sistem mikrokontroler kemudian dikirim oleh RF *transmitter* dan diterima RF *receiver*. Setelah itu diproses oleh sistem mikrokontroler untuk dikirimkan ke komputer. Komunikasi antara alat dan komputer menggunakan antarmuka serial. Data ditampilkan pada komputer dalam bentuk grafik suhu terhadap waktu.

Sistem telemetri hasil penelitian ini berjalan baik. Tingkat ketelitian pengukuran suhu ± 0.35 °C atau sebesar 1.09%. Dengan demikian pengguna dapat mengukur suhu dari tempat yang berbeda.

Kata kunci: mikrokontroler ATmega8535, sensor LM35, Parallax RF *Transmitter* dan *Receiver*, komunikasi serial port, telemetri

Pembimbing I : Eddy Julianto, ST., MT.

Pembimbing II : B. Yudi Dwiandiyanta, ST., MT.

Tanggal Kelulusan : 25 November 2009