

KOMUNIKASI PC DAN MIKROKONTROLER ATMEGA8 MELALUI PORT USB

Randy Dwi Rahardian (0522067)

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

Jln. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

Email : randydwirahardian@gmail.com

ABSTRAK

Komunikasi PC dengan mikrokontroler sudah tidak asing lagi diimplementasikan oleh para peneliti. Komunikasi yang dilakukan umumnya menggunakan antarmuka port serial atau port paralel. Namun, perkembangan teknologi PC (*Notebook*) sekarang ini sangat pesat dan luas, terbukti dengan sudah tidak lagi menyertakan antarmuka port serial atau paralel, antarmuka utama yang digunakan pada laptop yaitu *port* USB.

Pada tugas akhir ini akan dibuat sistem akuisisi data suhu ruangan berbasis port USB dengan mengimplementasikan protokol USB pada mikrokontroler AVR ATmega8. ATmega8 digunakan karena harganya murah dan mudah didapat di pasar dalam negeri. Akuisi data suhu yang ditampilkan ke PC merupakan implementasi dari komunikasi PC dan mikrokontroler ATmega8 melalui *port* USB. Data suhu yang diterima oleh sensor LM35, diolah dan dikonversi oleh ATmega8, ditampilkan ke PC melalui media *port* USB.

Berdasarkan hasil percobaan, komunikasi antara ATmega8 dengan PC berjalan dengan baik. Tidak terjadi perbedaan yang signifikan antara data suhu hasil pengukuran dan suhu yang ditampilkan dengan suhu pada termometer.

Kata kunci : USB, LM35, Mikrokontroler ATmega8

COMMUNICATION PC AND ATMEGA8 MICROCONTROLLER VIA USB PORT

Randy Dwi Rahardian (0522067)

**Electrical Engineering Department, Faculty of Engineering,
Maranatha Christian University
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia.
Email : randydwirahardian@gmail.com**

ABSTRACT

Communication PC and microcontroller is no stranger implemented by the researchers. Communication is generally performed using a serial interface port or parallel port. However, technological developments PC (Notebook) is currently very extensive, proved to view is no longer include serial or parallel port interface, the main interface used on the notebook USB port.

In this final project will be made at room temperature data acquisition system based on the USB port with the USB protocol implementation on microcontroller AVR ATmega8. ATmega8 used because it is cheap and easily available in the domestic market. Acquisition of temperature data that is displayed to the PC is an implementation of the communication PC and microcontroller ATmega8 via a USB port.

Based on the experiments, communication between the ATmega8 and PC is worked. No significant differences between temperature data and temperature measurements are shown with the temperature on the thermometer.

Key words: USB, LM3, Microcontroller ATmega8

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kemampuan, kesempatan, kekuatan dan kesabaran dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“KOMUNIKASI PC DAN MIKROKONTROLER ATMEGA8 MELALUI PORT USB”** ini disusun untuk memenuhi persyaratan program studi sarjana strata satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha Bandung.

Selama pelaksanaan tugas akhir penulis telah mendapat banyak bimbingan, dorongan, dan bantuan yang berarti dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Suharyono dan Dedeh Mulyani, selaku orang tua tercinta dan terbijaksana yang telah memberikan kasih sayang, mengingatkan, mengajarkan, merubah, mengarahkan pikiran dan sifat yang kurang benar menjadi hal yang lebih baik dan positif, memberikan motivasi, serta dorongan baik secara moril ataupun materi dan semangat yang tak pernah lelah sampai saat ini.
2. Hadrian Suharyono dan Restuwulan, selaku kakak dan adik tercinta yang selalu memberi semangat, membantu, menemani, memberikan candatawa ketika penulis sedang jenuh pengerjakan tugas akhir ini.
3. Heri Andrianto, ST.MT., selaku pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan pengetahuan, pikiran, bimbingan dan petunjuk dalam penyusunan Tugas Akhir ini dari awal hingga akhir.
4. Dr. Ir. Daniel Setiadikarunia, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Kristen Maranatha dan selaku dosen penguji.
5. Ir. Aan Darmawan, MT., Ir. Yohana Susanthi, M.sc. selaku dosen penguji Tugas Akhir ini yang telah memberikan saran, ide, dan kritik pada saat seminar dan sidang Tugas Akhir.

6. Segenap staf dosen, staf administrasi, staf tata usaha dan seluruh pegawai di lingkungan Fakultas Teknik Universitas Kristen Maranatha yang telah banyak membantu kelancaran penulis baik semasa kuliah maupun dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman sepermainan dan pihak-pihak lain yang telah membantu selama berlangsungnya Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.
8. Tarry, yang telah setia menemani selama proses berlangsungnya Tugas Akhir ini di saat sedih maupun senang.
9. Rekan-rekan Universitas Maranatha antara lain Suryandi, Jaka, Pri, Andy, Gideon, Deni, Thogar, Roki, Maza, Budi, Sufendi, Erik, dan rekan-rekan lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang senantiasa menemani saat kuliah di kelas dan membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini.
10. Teman-teman sepermainan antara lain Sukma, Vicky, Wawan, Dani, Fani, Daniel, Faisal, Pras, Yudi, Tian dan pihak-pihak lain yang telah membantu selama berlangsungnya Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Dengan menyadari bahwa tidak ada segala sesuatu yang sempurna, penulis terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun agar segala kekurangan pada laporan Tugas Akhir ini dapat menjadi masukan yang berharga bagi penulis

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak, semoga Tuhan membalas kebaikan saudara semua. Penulis juga berharap laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Bandung, Desember 2011

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR RUMUS.....	xii

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang Masalah.....	1
I.2 Identifikasi Masalah.....	2
I.3 Perumusan Masalah.....	2
I.4 Tujuan.....	2
I.5 Batasan Masalah.....	2
I.6 Sistematika Penulisan.....	3

BAB II LANDASAN TEORI

II.1 <i>Universal Serial Bus</i> (USB).....	4
II.1.1 Mekanikal USB.....	5
II.1.2 Kelistrikan USB.....	7
II.1.3 Protokol pada <i>Universal Serial Bus</i>	11
II.1.4 <i>USB Descriptor</i>	16
II.1.5 <i>Setup Packet</i>	23
II.1.6 <i>Standard Device Request</i>	25
II.1.7 Cara Berkomunikasi Dengan Antar Muka <i>Universal Serial Bus</i>	26
II.2 Mikrokontroler ATmega8.....	28

II.3	Sensor Suhu LM35.....	31
II.4	<i>Visual Basic 6.0</i>	33
II.4.1	Pengenalan <i>Visual Basic</i>	33
II.4.2	IDE <i>Visual Basic</i>	34
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI SISTEM		
III.1	Perancangan dan Realisasi Sistem.....	36
III.1.1	Perancangan dan Pembuatan Perangkat Keras.....	37
III.1.1.1	Perancangan Sistem Mikrokontroler.....	37
III.1.1.2	Perancangan Sistem Sensor LM35.....	38
III.1.1.3	Perancangan Sistem Komunikasi <i>Universal Serial Bus</i> (USB).....	39
III.1.1.4	Perancangan LCD.....	40
III.1.1.5	Pembuatan <i>Layout</i>	42
III.1.2	Perancangan Perangkat Lunak.....	43
III.1.2.1	Perancangan Algoritma Program Mikrokontroler.....	43
III.1.2.2	CDC(<i>Communication Device Class</i>).....	47
III.1.2.3	Perancangan Program <i>Interface</i> Komputer.....	48
III.2	Hasil Sistem Secara Keseluruhan.....	52
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS		
IV.1	Pengujian dan Analisis.....	54
IV.2	Pengujian <i>Hardware</i>	54
IV.2.1	Pengujian Sistem Minimum.....	55
IV.2.2	Pengujian Sistem Penguat OP-Amp.....	56
IV.3	Pengujian <i>Software</i>	58
IV.3.1	Pengujian Program Mikrokontroler.....	58
IV.3.2	Pengujian Program <i>Interface</i>	64
IV.4	Pengujian dan Analisis Sistem Secara Keseluruhan.....	65
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		

5.1	Kesimpulan.....	68
5.2	Saran.....	68

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A FOTO HARDWARE

LAMPIRAN B SKEMATIK KOMUNIKASI PC DAN MIKROKONTROLER

ATMEGA8 MELALUI PORT USB

LAMPIRAN C PROGRAM PADA MIKROKONTROLER ATMEGA8

LAMPIRAN D PROGRAM PADA VISUAL BASIC 6

LAMPIRAN E DATASHEET

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Perbandingan perangkat USB dengan perangkat lain.....	5
Tabel 2.2 Wujud Fisik Konektor USB.....	6
Tabel 2.3 Standar Warna Kabel USB.....	7
Tabel 2.4 Daftar Jenis USB.....	12
Tabel 2.5 Pola Lengkap PID.....	12
Tabel 2.6 Pola Paket Token.....	13
Tabel 2.7 Pola Lengkap Paket Data.....	14
Tabel 2.8 Pola Paket <i>handshake</i>	14
Tabel 2.9 Pola <i>Start Of Frame</i>	14
Tabel 2.10 Data pada <i>USB Descriptors</i>	17
Tabel 2.11 Data pada Paket <i>Device Descriptors</i>	17
Tabel 2.12 Pola Data pada Paket <i>Configuration Descriptors</i>	19
Tabel 2.13 Data pada Paket <i>Interface Descriptor</i>	20
Tabel 2.14 Data pada Paket <i>Endpoint Descriptors</i>	21
Tabel 2.15 Data pada Paket <i>String Descriptors</i>	23
Tabel 2.16 Data pada <i>Setup packet</i>	24
Tabel 2.17 Daftar <i>Standard Device Request</i>	25
Tabel 2.18 Daftar <i>standard Interface Request</i>	26
Tabel 2.19 Daftar <i>Standard Endpoint Request</i>	26
Tabel 2.20 Data pada Paket <i>packet Setup</i>	27
Tabel 2.21 Contoh Pengiriman Data Menggunakan <i>Setup-Packet</i>	27
Tabel 2.22 Fungsi pin-pin ATmega8.....	29
Tabel 3.1 Fungsi Pin LCD.....	41
Tabel 4.1 Pengujian Penguatan Op-Amp pada Rangkaian.....	57
Tabel 4.2 Perbandingan Nilai ADC dengan Tegangan Input pada	

	Mikrokontroler.....	57
Tabel 4.3	Hasil Pengukuran Tegangan Op-Amp dengan Nilai ADC....	62
Tabel 4.4	Perbandingan Data ADC di Mikrokontroler dan di PC.....	63
Tabel 4.5	Hasil Pengamatan Suhu pada Termometer dan pada Program VB.....	64
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Suhu LM35 Selama 12 Jam.....	66

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Konektor USB dan Kabel USB.....	6
Gambar 2.2 Gambar Resistor pada Perangkat USB <i>Full Speed</i>	8
Gambar 2.3 Gambar Resistor pada Perangkat USB <i>Low Speed</i>	8
Gambar 2.4 Karakteristik Sinyal Pergerakan USB <i>Full Speed</i>	9
Gambar 2.5 Karakteristik Sinyal Pergerakan USB <i>Low-Speed</i>	9
Gambar 2.6 Level Tegangan SOP dan EOP pada Perangkat <i>low</i> atau <i>full-speed</i>	10
Gambar 2.7 Pola Kode NRZI.....	10
Gambar 2.8 Pola Singkronisasi.....	10
Gambar 2.9 Pola Singkronisasi dan Penambahan Bit <i>Stuff</i>	14
Gambar 2.10 Konfigurasi Pin ATmega8.....	29
Gambar 2.11 Blok Diagram ATmega8.....	31
Gambar 2.12 Sensor Suhu LM35.....	32
Gambar 2.13 Tata Letak Kaki LM35.....	32
Gambar 2.14 Mengaktifkan IDE Visual Basic 6.0.....	21
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Perancangan Secara Umum.....	36
Gambar 3.2 Skematik Sistem Mikrokontroler ATmega8.....	37
Gambar 3.3 Skematik Sistem Sensor LM35.....	38
Gambar 3.4 Skematik Sistem Komunikasi USB.....	40
Gambar 3.5 Skematik LCD pada Mikrokontroler.....	41
Gambar 3.6 <i>Layout</i> PCB.....	42
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> Sistem Perangkat Lunak Mikrokontroler.....	44
Gambar 3.8. Diagram alir CDC (<i>Communication Device Class</i>).....	47
Gambar 3.9 Tampilan <i>Form Visual Basic</i>	50
Gambar 3.10 <i>Flowchart</i> Program <i>Visual Basic</i>	51

Gambar 3.11	Tampilan aplikasi.....	52
Gambar 3.12	Hasil Rancang Bangun Tampak Atas.....	52
Gambar 3.13	Hasil Rancang Bangun Tampak Bawah.....	53
Gambar 3.14	Tampilan Sistem Rancang Bangun Secara Keseluruhan.....	53
Gambar 4.1	Sistem Komunikasi PC dan Mikrokontroler melalui <i>Port</i> USB.....	54
Gambar 4.2	Minimum ATmega8.....	55
Gambar 4.3	Macam-macam ISP.....	56
Gambar 4.4	Grafik Perbandingan Nilai ADC dan Tegangan Input Mikrokontrol.....	58
Gambar 4.5	Tampilan Hyperterminal.....	59
Gambar 4.6	<i>Setting serial port hyperterminal</i> melalui USB.....	59
Gambar 4.7	<i>Setting baud rate, stop bit, parity, data bit, dan flow control</i>	60
Gambar 4.8	<i>Setting</i> sudah benar dan <i>hyperterminal</i> bisa dijalankan.....	61
Gambar 4.9	Tampilan Pembacaan ADC pada <i>Hyperterminal</i>	62
Gambar 4.10	Grafik Perbandingan Nilai ADC dengan Suhu.....	63
Gambar 4.11	Tampilan Hasil Suhu dari Program VB dengan <i>interface</i> USB.....	64
Gambar 4.12	Grafik Perbandingan Pengamatan Suhu pada Program VB dan Termometer.....	65
Gambar 4.13	Komunikasi <i>Hardware</i> melalui Port USB.....	66
Gambar 4.14	Tampilan Hasil dan Komunikasi PC dan Mikrokontroler ATmega8 melalui <i>Port</i> USB.....	66
Gambar 4.15	Grafik Hasil Pengujian Suhu LM35 Selama 12 Jam.....	63

DAFTAR RUMUS

	Halaman
Rumus 3.1	38
Rumus 3.2	39
Rumus 3.3	39
Rumus 4.1	56