

REALISASI SISTEM AKUISISI DATA MENGGUNAKAN *ARDUINO ETHERNET SHIELD* DAN *SOCKET PROGRAMMING* BERBASIS IP

Hery Andrian (NRP : 1022048)
Email : heryandrian.engineer@gmail.com

**Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Kristen Maranatha
Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia**

ABSTRAK

Dalam hal sistem pemantauan data keluaran suatu mesin dalam otomasi industri diperlukan suatu sistem akuisisi data yang baik dan efisien. Ada dua hal yang menjadi faktor penting, yaitu sistem perangkat lunak (*software*) dan alat perangkat keras (*hardware*). Dari sisi perangkat keras (*hardware*), pemanfaatan teknologi mikrokontroler dan jaringan komputer sangat mempengaruhi kinerja suatu sistem akuisisi data. Sedangkan dari sisi *software*, penggunaan bahasa pemrograman sangat mempengaruhi bagaimana mendesain suatu aplikasi antarmuka (*interface*) yang dapat memudahkan pengguna untuk melakukan sistem pemantauan.

Pada tugas akhir ini, telah dilakukan perancangan dan realisasi sistem akuisisi data dengan menggunakan mikrokontroler *Arduino*, *Ethernet Shield Arduino* sebagai faktor utama dalam pengiriman akuisisi data ke komputer *client*, dan metode *socket programming* pada Delphi untuk aplikasi antarmuka berbasis *desktop*.

Dari hasil pengujian didapatkan akuisisi data dengan *socket programming* berhasil dilakukan dengan tingkat *error* maksimal pengukuran suhu 6,87%, kelembaban udara 10,2 %, simulasi perhitungan produksi 0%, pengukuran arus 5,88 %, dan pengukuran tegangan 3,08 %.

Kata kunci : *Arduino*, *Ethernet Shield Arduino* , *client*, *socket programming*, *Delphi*

**REALIZATION OF DATA ACQUISITION SYSTEM USING ARDUINO
ETHERNET SHIELD AND IP-BASED PROGRAMMING SOCKET**

Hery Andrian (NRP : 1022048)
Email : heryandrian.engineer@gmail.com

Electrical Engineering Department, Faculty of Engineering

Maranatha Christian University

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

ABSTRACT

The output of data monitoring system in industrial automation machines required good and efficient data acquisition system. There are two things that become important factors, software and hardware . Hardware , the utilization of the microcontroller technology and computer network greatly affects the performance of a data acquisition system. Software, the use of a programming language greatly affects how designing an application interface that can allow the user to perform monitoring system.

In this final project, the design and realization of the data acquisition system using the Arduino's microcontroller, Arduino Ethernet Shield as a major factor in the delivery of data acquisition computer's client, and the method of socket programming in Delphi for desktop-based application's interface.

From the test results showed that socket programming data acquisition successfully carried out with a maximum error rate of 6.87% for temperature measurement, 10.2% for air humidity measurement, 0% for simulation the calculation the amount of production, 5.88% for current measurement, and voltage measurement 3.08% .

Keyword : Arduino, Ethernet Shield Arduino, client, socket programming, Delphi

DAFTAR ISI

	Hal
LEMBAR PENGESAHAN	
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN	
PERNYATAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR	
KATA PENGANTAR	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Perumusan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Pembatasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Konsep Dasar Akuisisi Data.....	5
2.2 Konsep Dasar <i>Socket Programming</i>	6
2.2.1 Macam – Macam Komunikasi <i>Socket</i>	8
2.3 Pengertian Aplikasi Berbasis <i>Desktop</i>	10
2.3.1 Perbedaan Aplikasi Desktop dan Aplikasi Web.....	10
2.4 <i>Software</i> Delphi 7.....	11
2.4.1 Pemrograman Socket Dalam Delphi 7.....	13
2.5 Mikrokontroler Arduino.....	16

2.5.1 Software Arduino IDE.....	17
2.5.2 Bahasa Pemrograman Arduino.....	17
2.5.3 Arduino Mega 2560.....	18
2.5.4 Arduino Ethernet Shield.....	19
2.6 Sensor Suhu dan Kelembaban.....	20
2.7 Sensor Arus.....	20
2.8 Sensor Tegangan AC.....	21
2.9 <i>Switch Hub</i> TP-Link.....	21
2.10 <i>Database</i> Microsoft Access.....	22
2.11 Sensor <i>Photo-Sensitive Light Intensity</i>	23
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI.....	24
3.1 Perancangan Diagram Blok Sistem.....	24
3.2 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	25
3.2.1 Perancangan pada Arduino Mega 1.....	25
3.2.2 Perancangan pada Arduino Mega 2.....	28
3.3 Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	33
3.3.1 Perancangan pada <i>Software</i> Arduino IDE.....	33
3.3.1.1 <i>Flowchart</i> Pemrograman Arduino.....	33
3.3.1.2 <i>Coding</i> Pemrograman Arduino.....	37
3.3.2 Perancangan pada <i>Software</i> Delphi 7.....	41
3.3.2.1 <i>Flowchart</i> Pemrograman Delphi.....	41
3.3.2.2 <i>Coding</i> Pemrograman Delphi.....	48
BAB IV DATA PENGUKURAN DAN ANALISIS.....	54
4.1 Data Pengukuran Suhu, Kelembaban, dan Jumlah Produksi.....	55
4.2 Data Pengukuran Arus dan Tegangan.....	58

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
5.1 Kesimpulan.....	64
5.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....	66
Lampiran A <i>Datasheet</i> Sensor Arus SCT-013-000	
Lampiran B <i>Datasheet</i> Sensor DHT 11 Suhu dan Kelembaban	
Lampiran C <i>Coding</i> Arduino Mega 1	
Lampiran D <i>Coding</i> Arduino Mega 2	
Lampiran E <i>Coding Form 1 : Aplikasi Monitoring Delphi 7</i>	
Lampiran F <i>Coding Form 2 : Halaman Log Database</i>	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Diagram Sistem Akuisisi Data Secara Umum.....	6
Gambar 2.2 Komunikasi Data Soket.....	7
Gambar 2.3 Contoh Alur TCP <i>Socket Client-Server</i>	9
Gambar 2.4 Contoh Alur UDP <i>Socket Client-Server</i>	9
Gambar 2.5 <i>Protocol Header TCP Socket</i>	10
Gambar 2.6 <i>Protocol Header UDP Socket</i>	10
Gambar 2.7 Tampilan Depan <i>Software Delphi 7</i>	11
Gambar 2.8 Tampilan Halaman Kerja <i>Delphi 7</i>	13
Gambar 2.9 Tampilan <i>Install Package Delphi 7</i>	14
Gambar 2.10 Tampilan <i>Palette Internet</i> terdapat <i>ClientSocket</i> dan <i>ServerSocket</i>	14
Gambar 2.11 Logo Arduino.....	16
Gambar 2.12 Tampilan Halaman Arduino IDE v1.0.1.....	17
Gambar 2.13 Papan <i>Board Arduino Mega 2560</i>	18
Gambar 2.14 Ethernet Shield Wiznet 5100.....	19
Gambar 2.15 Modul Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11.....	20
Gambar 2.16 Sensor Arus YHDC SCT-013-000 100A.....	20
Gambar 2.17 Sensor Tegangan AC.....	21
Gambar 2.18 Switch Hub TP-Link SF-1008D.....	21
Gambar 2.19 Logo Microsoft Access 2010.....	22

Gambar 2.20 Modul Sensor Cahaya MDLDR3P.....	23
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem.....	24
Gambar 3.2 Sensor Modul LDR, Sensor Modul DHT11, dan Laser 5V.....	25
Gambar 3.3 <i>Prototype</i> Mesin Produksi.....	26
Gambar 3.4 Arduino Ethernet Shield dihubungkan dengan Arduino Mega..	27
Gambar 3.5 Sketsa Perancangan pada Arduino Mega 1.....	27
Gambar 3.6 Sensor Arus SCT-013-000 dan Sensor Tegangan.....	29
Gambar 3.7 Sketsa Perancangan pada Arduino Mega 2.....	29
Gambar 3.8 Dasar Operasi Transformator Arus.....	30
Gambar 3.9 Skema Rangkaian Pengkondisian Sinyal untuk Sensor Arus SCT.....	31
Gambar 3.10 PCB Pengkondisian Sinyal untuk Sensor Arus SCT.....	31
Gambar 3.11 Penggunaan Sensor Arus SCT yang Benar.....	30
Gambar 3.12 Switch Hub yang Menghubungkan Dua Ethernet Shield Arduino dan Laptop.....	33
Gambar 3.13 <i>Flowchart</i> Pemrograman Arduino Mega 1.....	34
Gambar 3.14 <i>Flowchart</i> Pemrograman Arduino Mega 2.....	36
Gambar 3.15 Parameter Teknis Sensor Arus SCT-013-000.....	40
Gambar 3.16 <i>Flowchart</i> Pemrograman Aplikasi <i>Monitoring</i> Delphi.....	42
Gambar 3.17 <i>Sub Routine Client Socket</i> Terkoneksi dengan Ethernet Shield.....	44
Gambar 3.18 <i>Sub Routine Request Data</i>	44

Gambar 3.19 <i>Sub Routine Stop Request Data</i>	45
Gambar 3.20 <i>Sub Routine Tampilkan Data Arus</i>	45
Gambar 3.21 <i>Sub Routine Tampilkan Data Tegangan</i>	46
Gambar 3.22 <i>Sub Routine Tampilkan Data Suhu</i>	46
Gambar 3.23 <i>Sub Routine Tampilkan Data Kelembaban</i>	47
Gambar 3.24 <i>Sub Routine Tampilkan Data Jumlah Produksi</i>	47
Gambar 3.25 Tampilan Halaman Basis Data pada Delphi.....	50
Gambar 3.26 Tampilan Utama Aplikasi <i>Monitoring</i>	51
Gambar 4.1 Simulasi Pengukuran Suhu, Kelembaban, dan Perhitungan Simulasi Jumlah Produksi.....	54
Gambar 4.2 Pengukuran Suhu dan Kelembaban DHT11 dan Constant HT100.....	57
Gambar 4.3 Pengukuran Arus dan Tegangan pada Beban 1.....	59
Gambar 4.4 Contoh Pengukuran Arus dan Tegangan pada Beban 2.....	61
Gambar 4.5 Pengukuran Arus, Tegangan pada Beban 3, dan Gambar Alat Pompa yang diukur.....	63

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Perbedaan Antara TCP dan UDP.....	8
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Suhu DHT11 dan Constant HT100.....	55
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Kelembaban DHT11 dan Constant HT100.....	56
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Simulasi Jumlah Produksi.....	57
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Arus pada Beban 1.....	58
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Tegangan pada Beban 1.....	58
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Arus pada Beban 2.....	60
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Tegangan pada Beban 2.....	60
Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Arus pada Beban 3.....	62
Tabel 4.9 Hasil Pengukuran Tegangan pada Beban 3.....	62