

TUGAS AKHIR

Building Automation System (BAS)
Pada Gedung Laboratorium DepKes Jakarta

**Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat
Dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



Disusun Oleh :

Nama	:	Intan T.R. Simarmata
NIM	:	41406120123
Jurusan	:	Teknik Elektro
Peminatan	:	Telekomunikasi
Pembimbing	:	Ir. A.Y. Syauki, MBAT.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2010**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

N a m a : Intan T.R. Simarmata
N.I.M : 41406120123
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik Industri
Judul Skripsi : ***Building Automation System (BAS) Pada Gedung Laboratorium DepKes Jakarta***

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,

Materai Rp.6000

[Intan T.R. Simarmata]

LEMBAR PENGESAHAN

Building Automation System (BAS)
Pada Gedung Laboratorium DepKes Jakarta



Disusun Oleh :

Nama	:	Intan T.R. Simarmata
NIM	:	41406120123
Program Studi	:	Teknik Elektro
Peminatan	:	Telekomunikasi

Mengetahui,

Pembimbing

(Ir. AY Syauki, MBAT)

Koordinator TA dan Ketua
Program Studi Teknik
Elektro

(Yudhi Gunardi, ST. MT)

LEMBAR PESEMBAHAN

First, I dedicated for Jesus Christ my Saviour :

Jesus my Help
I call on Your Name
I cast my cares on You

Jesus my Hope
My tower of strength
My faith has found in You

Bearer of sin
Afflicted and tried
You paid redemption's price

Bearing my curse
You set me on high
Your death has brought me life

I see You pierced
Wounded for me
When I look to the cross I see

I see Grace, Sealed by Your sacrifice
I see Love, Reaching for me
Precious blood, Washes and sanctifies
Healing flows, Setting me free
I see Grace

And then, I also dedicated for my family :

**my Husband, Donnie Rousseno
(Thank You for ur love, ur support, ur pray, and patient)**

**my Son, Gideon Basa Utama
(Love u baby G, happy grow up and be a smart boy,ok!)**

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Tri Tunggal yang bertahta di dalam Kerajaan Surga, yang senantiasa melimpahkan kasih karuniaNya sehingga laporan tugas akhir dengan judul "*Building Automation System (BAS) Pada Gedung Laboratorium DepKes Jakarta*" dapat terselesaikan dengan baik.

Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan akademik untuk memperoleh gelar sarjana strata satu (S1) di Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.

Penyusunan laporan ini tak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan rasa terimakasih kepada :

1. Bapak Yudhi Gunardi, ST. MT. selaku Koordinator TA sekaligus Ketua Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan bimbingan dan arahan serta nasehat yang sangat berharga buat penulis.
2. Bapak Ir. AY Syauki, MBAT selaku Pembimbing TA yang telah memberikan kesempatan, waktu, saran, pikiran, dan tenaganya yang tak terhingga yang tak tergantikan oleh apapun dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Mudrik dan Bapak Said selaku dosen Pengaji pada saat sidang akhir.
4. Seluruh staf pengajar dan staf akademik Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana.
5. Seluruh keluarga besar Silalahi di Jl. Pondok Sari Raya I / 15 Rt / Rw 010 / 010 Kel. Kalisari Cijantung Pasar Rebo, Jakarta Timur (Daddy Gideon yang setia mendukung meskipun jarak memisahkan kita, Baby Gideon yang sangat lucu dan baik budi, Amang, Inang, Andrian, Eda Lisa, Eda Ephine).

6. Seluruh keluarga besar Simarmata di Jl. Rambing-rambing No. 27 Pematang Siantar, Sumatera Utara (Bapak alm, Mami yang selalu rajin memberikan dukungan moril dan spiritual, Kak Ika, Bang Lala, Matthew, Bang Ivan, Bang Irwan, Diks Ira).
7. Bapak Peter Andy Nugroho selaku Managing Director dari PT. ALLCO STAR INTRACON beserta seluruh stafnya (Pak Yan, Mas Reginald, Pak Rusvi, Mas Yadi, Mas Yoyo, Bunda Maya, Mae, Wening, Mba Ira, teh Citra, Mba Hani, Mba Lia, Pak Rom, Mas Alam, Heri).
8. Dan seluruh rekan-rekan mahasiswa PKSM Teknik Elektro angkatan X yang turut membantu sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari meskipun telah berusaha untuk menyajikan pembahasan sebaik mungkin, namun masih terdapat kekurangan dalam tugas akhir ini, hal ini terjadi dikarenakan masih terbatasnya kemampuan dan pengetahuan penulis, penulis mengharapkan kritik serta saran yang membangun untuk menyempurnakan tugas akhir ini.

Penulis berharap semoga Tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca, khususnya mahasiswa Teknik Elektro Universitas Mercu Buana dan semoga dapat diterima bagi para pembaca pada umumnya.

Jakarta, Agustus 2010

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Pernyataan	ii
Lembar Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel	xiv
Daftar Gambar	xv

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Maksud dan Tujuan	2
C. Batasan Masalah	3
D. Metode Pengumpulan Data	3
E. Sistematika Penulisan Laporan	4

BAB II DASAR TEORI

A. Direct Digital Control (DDC)	6
A.1 Sensor	6
A.2 Controller	7
A.3 Controller Device	7
B. Serial Port	8
B.1 RS 232	9
B.2 RS 485	13
C. Twisted Pair	16
D. Relay	19
D.1 SPST (Single Pole Single Throw)	20
D.2 SPDT (Single Pole Double Throw)	20
D.3 DPST (Double Pole Single Throw)	20

D.4 DPDT (Double Pole Double Throw)	20
D.5 QPDT (Quadruple Pole Double Pole)	20
E. Sensor	22
E.1 Persyaratan Umum Sensor	24
E.2 Klarifikasi Sensor.....	25
E.2.a Sensor Thermal	25
E.2.b Sensor Mekanis	25
E.2.c Sensor Optik	25

BAB III KOMPONEN DAN ASPEK TEKNIS BUILDING AUTOMATION SYSTEM (BAS)

A. Pendekatan Sistematik dalam Perancangan Sistem Kontrol Proses	26
B. Building Automation System	27
B.1 Human Machine Interface	27
B.2 Controller Unit	28
B.2.a Master Controller	28
B.2.b Branch Controller	28
B.3 Jaringan komunikasi (Networking Communication)	28
B.3.a Antara komputer dan master controller	28
B.3.b Antara controller dengan controller	29
B.3.c Industrial local area network	29
B.4 Perangkat Lunak (Software)	29
B.4.a Programming	29
B.4.b Kemampuan multitasking.....	29
B.4.c Pelaporan adanya kelainan / alarm (Methode of Alarm Anuciation).....	30
B.4.d Hubungan antara BAS dengan Office Automation Building	30
B.5 Sensor	30
B.6 Relay MY2 coil 24 VDC	30
C. SAIA Burgess Electronics	31

C.1 CPU (Central Processing Unit)	35
C.2 Memori	35
C.3 Pemrograman	36
C.3.a FUPLA (FBD)	36
C.3.b GRAFCET (SFC)	36
C.3.c S-Edit (Instruction List)	36
C.4 Input / Output Module	37
C.4.a Digital Input Module PCD2 E110	37
C.4.b Digital Output Module PCD2 E110	38
C.4.c Analog Input Module PCD2 W210	38
C.4.d Analog Output Module PCD2 W410	39
C.5 Protokol	40
C.5.a Transfer Data	40
C.5.b Programming and Commissioning.....	40
C.6 Catu Daya	41
D. Instalasi	41
D.1 Kabel NYA 3 x 1.5 mm	42
D.2 Kabel AWG 18 Shielded Twisted	42
D.3 Kabel NYM	42
E. Peralatan	42
E.1 AHU (Air Handling Unit).....	42
E.1.1 Supply Duct	43
E.1.2 Fan Compartment	43
E.1.3 Vibration Insulator	43
E.1.4 Heating / Cooling Oil	44
E.1.5 Filter Compartment	44
E.1.6 Mixed Air Duct	44
E.2 Chiller	44
E.3 Boiler	45
E.4 Tangki	45
E.5 STP	45
E.6 Generator Set	46
F. Kemampuan dan Keunggulan Sistem	46

BAB IV PEMBAHASAN BUILDING AUTOMATION SYSTEM (BAS) DI GEDUNG LABORATORIUM DEPKES JAKARTA

A. Pendahuluan	48
B. Komponen Teknis	48
B.1 Ruang Kontrol	48
B.1. a Komputer	49
B.1. b Alarm Printer.....	49
B.1. c UPS 1 KVA	49
B.1. d Master Controller.....	49
B.1. e Mimik Panel	50
B.2 Controller SAIA.....	50
B.2. a START	50
B.2. b RUN	50
B.2. c CONDITIONAL RUN	51
B.2. d STOP.....	51
B.2. e HALT.....	51
B.2. f RESET	51
C. Sensor.....	56
C.1 Differential Pressure Switch (DPS).....	56
C.2 Level Switch for Water (Hi/Lo).....	56
C.3 Level Switch for Oil (Hi/Lo)	57
C.4 Room Humanity Temperature Sensor (RHTs).....	57
C.5 Room Temperature Sensor (RTs).....	57
D. Perancangan.....	58
D.1 Pengelompokan.....	58
D.2 Perhitungan Jumlah Card.....	58
D.3 Penentuan alamat (Addressing).....	58
D.4 Pembuatan Wiring Diagram.....	58
E. Pengoperasian.....	62
E.1 Menu.....	63

E.2 Schedule.....	64
E.3 Command On / Off.....	64
E.4 Communication.....	65
E.5 Masa kerja / Run Time.....	65
E.6 Sistem Alarm.....	66
F. Peralatan yang di Monitor dan di Kontrol.....	67
F.1 Chiller.....	67
F.2 Water Tank.....	67
F.3 AHU (Air Handling Unit).....	67
F.4 Boiler.....	67
F.5 Solar Tank (daily and monthly tank)	67
F.6 STP.....	67
F.7 Panel Penerangan.....	68
F.8 Generator Set.....	68
F.9 Distribution dan transfer pump.....	68
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	69
B. Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA.....	72
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	73

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Jenis sinyal RS232 yang umum dipakai	13
Tabel 3.1 Jenis memori PCD	36

DAFTAR GAMBAR

	Halaman	
Gambar 2.1	Blok Diagram DDC	6
Gambar 2.2	Level Tegangan RS232	11
Gambar 2.3	Jenis-jenis relay	21
Gambar 2.4	Blok Diagram Sensor	22
Gambar 2.5	Blok Diagram Active Sensor	23
Gambar 3.1	Bentuk PCD2 tipe M110	33
Gambar 3.2	Ukuran dimensi PCD2	33
Gambar 3.3	Tampak dalam PCD2 tipe M110	34
Gambar 3.4	Blok diagram PCD2	34
Gambar 3.5	Penampang card digital input module PCD2 E110	37
Gambar 3.6	Penampang card digital output module A400	38
Gambar 3.7	Penampang card analog input module PCD2 W210	39
Gambar 3.8	Penampang card analog output module PCD2 W410	39
Gambar 3.9	Instalasi pemasangan catu daya	41
Gambar 3.10	Bagian-bagian AHU	43
Gambar 3.11	Perangkat Chiller	44
Gambar 4.1	Keadaan indikasi pada PCD	50
Gambar 4.2	Panel Mimik	53
Gambar 4.3	Single line diagram	54
Gambar 4.4	Panel BAS Lt. 1	55
Gambar 4.5	Diagram koneksi sensor	56
Gambar 4.6	Wiring BAS Lt. 1	61
Gambar 4.7	Tampilan main menu BAS	64