

TUGAS AKHIR

IMPLEMENTASI *HYBRID CONTROLLER HC900* SEBAGAI KENDALI PROSES PENGOLAHAN AIR LIMBAH PT PJB UP MUARA TAWAR

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana
Strata Satu (S1)**



Disusun Oleh :

Nama : Gagah Jalu Pamungkas

NIM : 41413120122

Program Studi : Teknik Elektro

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2015

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Gagah Jalu Pamungkas
NIM : 41413120122
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Implementasi Hybrid Controller HC900 Sebagai
Kendali Proses Pengolahan Air Limbah
PT PJB UP Muara Tawar

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

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

Penulis,


(Gagah Jalu P)

LEMBAR PENGESAHAN

**Implementasi Hybrid Controller HC900 sebagai kendali proses
pengolahan air limbah PT PJB UP Muara Tawar**

Disusun Oleh :

Nama : Gagah Jalu Pamungkas

NIM : 41413120122

Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing,



(Dian Widi Astuti, ST. MT.)

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir/Ketua Program Studi

UNIVERSITAS
MERCUBUANA



(Ir. Yudhi Gunardi, MT)

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa. Karena hanya atas ijin-Nya lah penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik sesuai dengan apa yang penulis harapkan. Laporan tugas akhir ini disusun dengan judul ***“Implementasi Hybrid Controller HC900 Sebagai Kendali Proses Pengolahan Air Limbah PT PJB UP Muara”*** sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana (S1), Jurusan Teknik Elektro Mercu Buana, Jakarta. Tugas akhir ini juga merupakan wujud nyata dari materi – materi yang penulis terima selama perkuliahan.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih atas segala bantuan baik moril maupun materiil kepada :

1. Ayahanda Tercinta, Bpk. Eko Priatno, Ibunda Tercinta, Ibu Sri Haryanti, Saudaraku Gilang, Gigih, dan Gendis yang selalu mendoakan penulis dalam setiap kehidupannya.
2. Bapak. Ir. Yudhi Gunardi, MT selaku koordinator Tugas Akhir yang telah memberikan banyak pengarahan, saran, serta pembelajaran kepada penulis.
3. Ibu Dian Widi Astuti, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing yang banyak membantu serta memberikan pengarahan, saran dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.

4. Semua Dosen Universitas Mercu Buana yang telah mentransfer ilmu kepada penulis, semoga termasuk amal jariah yang selalu melekat kepada semua dosen sampai kapanpun juga.
5. Semua pihak PT. PJB UP Muara Tawar. (yang tidak bisa disebutkan satu persatu), sebagai tempat pengambilan data dan observasi laporan tugas akhir ini.
6. Bapak Handoko S selaku Direktur, Bapak Danu Junaedi selaku Manager Teknik, serta Andri Bachri selaku Project Manager dan semua pihak PT. Hanang Gema Instrument, yang memberikan banyak bantuan serta ilmu dalam mempelajari instrumentasi dan kontrol.
7. Teman-teman seperjuangan Teknik Elektro Univeritas Mercu Buana Angkatan XXIV Kelas Karyawan, terima kasih atas pengalaman terbaik ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun dapat dikirimkan melalui email penulis gagah_jalu@yahoo.com guna kesempurnaan dan pembelajaran ke depan yang lebih baik.

Akhirnya, semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Amin

Jakarta, Agustus 2015

(Gagah Jalu P)

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xii
Daftar Singkatan	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan	3
1.4. Pembatasan Masalah	4
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II. DASAR TEORI	
2.1. Definisi dan Karakteristik Air Limbah	6
2.1.1 Definisi Air Limbah	6
2.1.2 Karakteristik Air Limbah	6
2.2. <i>Waste Water Treatment Plant</i> (WWTP)	10

2.3. <i>PLC (Programmable Logic Controller)</i>	11
2.4. <i>Process Controller</i>	14
2.5. <i>Hybrid Controller</i>	15
2.5.1. <i>Arsitektur HC900</i>	17
2.5.2. <i>HC Designer</i>	19
2.6. <i>Sistem Komunikasi</i>	20
2.6.1. <i>Ethernet</i>	20
2.6.2. <i>Fieldbus</i>	20
2.6.2. <i>Komunikasi Serial</i>	21
2.7. <i>HMI (Human Machine Interface)</i>	22
2.7.1. <i>Software HMI Specview</i>	23
2.8. <i>Pompa</i>	23
2.9. <i>pH (Potential Hydrogen)</i>	24
2.9.1. <i>pH meter</i>	25
2.10. <i>Control Valve</i>	29

BAB III. METODOLOGI PENULISAN

3.1. <i>Pengumpulan Data</i>	32
3.2. <i>Identifikasi Proses Wastewater</i>	32
3.3. <i>Inisialisasi Input Output (I/O)</i>	32
3.4. <i>Perancangan HC900</i>	33

BAB IV. ANALISA PENGOLAHAN DATA

4.1. <i>Konfigurasi Input dan Output</i>	35
--	----

4.2. Prinsip Kerja <i>Wastewater Treatment</i>	36
4.3. Inisialisasi Alamat Input Output	39
4.4. Perancangan Program	40
4.4.1 NaOH <i>Transfer Pump</i>	42
4.4.2 HCl <i>Transfer Pump</i>	44
4.4.3 pH <i>Control & Oxidation Pit</i>	44
4.4.4 pH <i>Neutralizing pit</i>	45
4.5 Desain Sistem	46
4.5.1 <i>Overview WWTP</i>	47
4.5.2 <i>Water Cycle</i>	50
4.5.3 pH <i>Control & Oxidation Pit Agitator</i>	51
4.5.4 Dilute NaOH <i>Dosing Pump</i>	53
4.5.5 Dilute HCl <i>Dosing Pump</i>	54
4.5.6 pH <i>Neutralizing Pit</i>	56
4.6 Simulasi	58
4.6.1 Simulasi <i>Overview</i>	58
4.6.2 Simulasi Proses <i>Water Cycle</i>	59
4.7 Hasil Simulasi	60
BAB V. KESIMPULAN	
5.1. Kesimpulan	63
5.2. Saran	64

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Inisialisasi Analog Input dan Output	40
Tabel 4.2 Inisialisasi Digital Output	40
Tabel 4.3 Kondisi Aksi pH <i>control and oxidation pit</i>	52
Tabel 4.4 Kondisi Aksi Pada pH <i>Neutralizing Pit</i>	55
Tabel 4.5 Kondisi Aksi Pada pH <i>Neutralizing Outlet</i>	57
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran pH	60



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Alir WWTP Pembangkit Listrik	10
Gambar 2.2 Instalasi WWTP Pembangkit Listrik	11
Gambar 2.3 PLC <i>compact Master Logix</i> dari Honeywell	13
Gambar 2.4 PLC Modular <i>HC900</i> dari Honeywell	14
Gambar 2.5 <i>Loop Sytem</i>	16
Gambar 2.6 Power Supply Module	17
Gambar 2.7 Bagian-bagian Modul CPU	19
Gambar 2.8 Port Serial HC900	22
Gambar 2.9 Sistem Elektrode Kaca	26
Gambar 2.10 Pertukaran Ion H ⁺	26
Gambar 2.11 Bagian Elektrode Referensi	28
Gambar 2.12 Rangkaian pH Meter	29
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	31
Gambar 4.1 Konfigurasi DI dan DO	35
Gambar 4.2 Konfigurasi AI dan AO	36
Gambar 4.3 Diagram Blok Control Room	36
Gambar 4.4 <i>Flowchart</i> sistem <i>wastewater treatment</i>	39
Gambar 4.5 Tampilan <i>HC Designer</i>	41
Gambar 4.6 Menu <i>Function Block Diagram (FBD)</i>	41
Gambar 4.7 Tampilan Pembuatan FBD	42

Gambar 4.8 Program Perintah Transfer Larutan NaOH	43
Gambar 4.9 Program Perintah Transfer Dilute NaOH	43
Gambar 4.10 Program Perintah Transfer Dilute HCl	44
Gambar 4.11 Program Perintah Agitator pH <i>Control & Oxidation</i>	45
Gambar 4.12 Program Perintah <i>Pump Unit Neutralizing</i>	46
Gambar 4.13 Tampilan awal <i>SpecView</i>	47
Gambar 4.14 Overview WWTP	50
Gambar 4.15 <i>Water Cycle</i>	51
Gambar 4.16 Pengoperasian agitator pH <i>control and oxidation pit</i>	52
Gambar 4.17 Pengoperasian Dilute NaOH	53
Gambar 4.18 Pengoperasian Dilute HCl	54
Gambar 4.19 Pengoperasian pompa <i>neutralizing pit</i>	57
Gambar 4.20 Simulasi <i>Overview</i>	58
Gambar 4.21 Simulasi Proses Siklus Air (<i>Water Cycle</i>)	59
Gambar 4.22 Simulasi Kondisi Ideal	61
Gambar 4.23 Simulasi Kondisi Air Produk Asam	61
Gambar 4.24 Simulasi Kondisi Error	62

DAFTAR SINGKATAN

AI	Analog Input
ALU	Aritmathic Logic Unit
AO	Analog Output
BEM	Battery Extension Module
BOD	Biological Oxygen Demand
CNC	Computerized Numerical Control
COD	Chemical Oxygen Demand
CPM	Control Processor Modules
CPU	Central Processing Unit
DCS	Distributed Control System
DI	Digital Input
DO	Digital Output
FBD	Function Block Diagram
H	Hydrogen
H ₃ O ⁺	Ion Hidronium
HC	Hybrid Controller
HCl	Asam Klorida
HMI	Human Mechine Interface
IOLIM	Input Output Link Interface Module
LAN	Local Area Network
MOSFET	Metal Oxyde Semi Conductor
N	Nitrogen
NaOH	Kaustik Soda
NH ₃	Amonia
PAC	Poly Aluminum Chloride
pH	Derajat Keasaman
PJB UP	Pembangkit Jawa Bali Unit Pembangkit
PLC	Programmable Logic Control
RISC	Reduced Instruction Set Computer
RTC	Real Time Clock

RTD	Resistance Thermal Detector
SCADA	Supervisory Control and Acquisition Data
SCU	Solid Contact Unit
SDRAM	Synchronous Dynamic Random Access Memory
TC	Thermo Couple
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol
TS	Total Solid
TSS	Total Suspended Solid
UART	Universal Asynchronous Receiver Transmitter
VDC	Volt DC
WWTP	Waste Water Treatment Plant



UNIVERSITAS
MERCU BUANA