



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**MODUL LATIH SISTEM PENGOLAHAN AIR BERBASIS PLC
DAN SCADA**

SUB JUDUL

**SISTEM PENGATURAN LEVEL AIR TERHADAP NILAI PH
AIR PADA SISTEM PENGOLAHAN AIR**

SKRIPSI

Dandy Ikhsan Pradana

4317020021

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI KONTROL INDUSTRI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**MODUL LATIH SISTEM PENGOLAHAN AIR BERBASIS PLC
DAN SCADA**

SUB JUDUL

**SISTEM PENGATURAN LEVEL AIR TERHADAP NILAI PH
AIR PADA SISTEM PENGOLAHAN AIR**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Dandy Ikhsan Pradana

4317020021

**PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI KONTROL INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2021

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Dandy Ikhsan Pradana

NIM : 4317020021

Tandan Tangan :



Tanggal : 03 Agustus 2021



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Dandy Ikhsan Pradana
NIM : 4317020021
Program Studi : Instrumentasi dan Kontrol Industri
Judul Tugas Akhir : Modul Latih Sistem Pengolahan Air Berbasis PLC
Dan SCADA
Sub Judul Tugas Akhir : Sistem Pengaturan Level Air Terhadap Nilai PH Air
Pada Sistem Pengolahan Air

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Selasa, 3 Agustus 2021 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Dian Figana, S.T., M.T.
NIP.19850314 201504 1 002

Depok, ~~29~~ Agustus 2021

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T.
NIP. 196305031991032001



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “**Sistem Pengaturan Level Air Terhadap Nilai PH Air Pada Sistem Pengolahan Air**” dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Sri Danaryani, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta.
2. Rika Novita S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri.
3. Dian Figana, ST., MT selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan tugas akhir ini.
4. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan doa serta dukungan material dan moral tiada hentinya kepada penulis.
5. Anissa Milenia Ramadhanty selaku rekan satu tim dalam pelaksanaan penelitian ini yang telah bekerja sama dengan baik hingga terselaikannya skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 03 Agustus 2021

Penulis



Sistem Pengaturan Level Air Terhadap Nilai PH Air Pada Sistem Pengolahan Air

Abstrak

Penelitian ini terfokus pada proses pengaturan level air terhadap pH dengan hasil akhir berupa air dengan kualitas pH netral atau nilai pH = 7. Raw water yang digunakan dalam proses netralisasi ini adalah air tanah bengkel elektronika PNJ dengan nilai pH <5.5. Sebelum dialirkan menuju Raw water tank, air tanah akan diinjeksi oleh pompa dosing dengan larutan NaOH ±2%. Larutan NaOH yang diinjeksi oleh dosing pump tidak dapat dirubah kecepatannya. Untuk menjaga tingkat keasaman pH air di dalam tangki tetap stabil, maka penulis mengatur level dengan cara memasang sensor level. Proses pengaturan level air terhadap pH menggunakan pressure transmitter yang di aplikasikan sebagai sensor level dengan output 4-20 mA. Motor pompa P01 diatur kecepatannya agar level mencapai set point. Disturbance pada sistem ini adalah motor pompa P02 yang dapat dirubah kecepatan putarnya. Level air akan menurun jika ketika motor pompa P02 dalam kondisi off kemudian diaktifkan dan diberikan nilai frekuensi putar. Sebaliknya, level air akan meningkat jika motor pompa P02 yang semula aktif kembali ke posisi off. Pada penelitian ini digunakan kontrol PI metode Cohen-Coon. Untuk mendapatkan transfer function digunakan metode FOPDT dengan Process Reaction Curve. Setelah melakukan perhitungan didapat parameter $K_c = 0.7108333$ dan $T_i = 9.3706$, dengan parameter tersebut dilakukan simulasi dan didapatkan waktu Rise time (t_r) = 7.055572284 detik, Delay time (t_d) = 2.125572284 detik, Overshoot = 11.2%. %, Settling time (t_s) = 69.24557228 detik.

Kata kunci: Netralisasi, PID, PRC, FOPDT, Cohen-Coon

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Water Level Setting System for PH Value of Water in Water Treatment Systems

Abstract

This research focuses on the process of setting the water level to pH with the final result in the form of water with a neutral pH quality or pH value = 7. The raw water used in this neutralization process is PNJ electronics workshop groundwater with a pH value of <5.5. Before being channeled to the Raw water tank, ground water will be injected by a dosing pump with a $\pm 1\%$ NaOH solution. The NaOH solution injected by the dosing pump cannot be changed at a rate. To keep the pH level of the water in the tank stable, the author adjusts the level by installing a level sensor. The process of setting the water level to pH uses a pressure transmitter which is applied as a level sensor with an analog output of 4-20 mA. The P01 pump motor is speed regulated so that the level reaches the set point. Disturbance in this system is the pump motor P02 which can be changed the rotational speed. The water level will decrease if when the pump motor P02 is in the off condition then it is activated and the rotational frequency value is given. On the other hand, the water level will increase if the pump motor P02 which was originally active returns to the off position. In this study, the Cohen-Coon method of PID control was used. To get the transfer function, the FOPDT method with Process Reaction Curve is used. After calculating the parameters obtained $K_c =$ and $T_i = 9.3706$, With this parameter at simulation MATLAB, we obtain result are: Rise time (t_r) = 7.055572284 second, Delay time (t_d) = 2.125572284 second, Overshoot = 11.2%, Setting time (t_s) = 69.24557228 second.

Keyword : Neutralization, PID, PRC, FOPDT, Cohen-Coon

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMBUNG.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Luaran	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengolahan Air.....	5
2.2 <i>Power of Hydrogen</i>	5
2.3 Sensor pH.....	6
2.4 <i>Pressure Transmitter</i>	7
2.5 <i>Dosing pump</i>	9
2.6 Motor Induksi Satu fasa	10
2.7 <i>Programmable Logic Controller</i>	10
2.8 <i>Supervisory Control and Data Acquisition</i>	11
2.9 Sistem kontrol	12
2.9.1 Sistem kontrol <i>Open Loop</i>	12
2.9.2 Sistem kontrol <i>Close Loop</i>	12

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.10 Kontrol PID.....	13
2.11 <i>Process Reaction Curve</i>	14
2.12 <i>First Order Plus Dead Time</i>	15
2.13 Metode Cohen-Coon	15
2.14 Analisis Kestabilan Routh Hurwitz.....	17
BAB 3 PERANCANGAN DAN REALISASI.....	19
3.1 Perancangan Alat	19
3.1.1 Deskripsi Alat	19
3.1.2 Deskripsi Kerja Alat.....	20
3.1.3 Spesifikasi Alat	20
3.1.4 Aplikasi Sensor pH dan Sensor Level.....	25
3.1.5 Diagram Blok.....	26
3.1.6 Loop Diagram	27
3.2 Realisasi Alat	28
3.2.1 <i>Flowchart</i>	28
3.2.2 <i>Scaling</i> Sensor.....	30
3.2.3 Simulasi SCADA	30
BAB 4 PEMBAHASAN	32
4.1 Pengujian Fungsi Sensor Level.....	32
4.1.1 Deskripsi Pengujian Fungsi Sensor Level.....	32
4.1.2 Daftar Peralatan.....	32
4.1.3 Prosedur Pengujian	33
4.1.4 Data Uji Fungsi Sensor Level	33
4.1.5 Data Uji Fungsi Sensor pH	35
4.1.6 Pengambilan Data Pengujian	36
4.2 Analisis Data	37
4.2.1 Pemodelan Matematika.....	37
4.2.2 Perancangan Pengendalian PID	40
4.2.3 Simulasi Pengujian Respon PID	43
4.2.4 Analisis Kestabilan Sistem Metode PI Cohen-Coon menggunakan Routh Hurwitz	45
BAB 5 PENUTUP.....	47
Simpulan	47



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Saran.....47

DAFTAR PUSTAKA48

LAMPIRAN.....L-1



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Skala pH	5
Gambar 2.2 Ilustrasi Sederhana Pengukuran PH Elektrokimia	6
Gambar 2.3 Wujud Fisik <i>pH Sensor</i> SEN0161	7
Gambar 2.4 Ilustrasi Pressure Transmitter Starin Gauge	8
Gambar 2.5 Pressure Transmitter (TPS20 series)	9
Gambar 2.6 Dosing Pump	10
Gambar 2.7 Motor Induksi 1-fasa	10
Gambar 2.8 Programmable Logic Controller	11
Gambar 2.9 Sistem SCADA	12
Gambar 2.10 Diagram blok Sistem <i>Open Loop</i>	12
Gambar 2.11 Diagram blok Sistem <i>Close Loop</i>	13
Gambar 2.12 Process Reaction Curve.....	14
Gambar 2.13 Ilustrasi Kurva S Shaped Untuk Tuning Metode Cohen-Coon...	16
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem	19
Gambar 3.2 P&ID Alat	20
Gambar 3.3 Rancang Bangun Alat.....	21
Gambar 3.4 Bagian Luar Panel Kontrol.....	23
Gambar 3.5 Bagian Dalam Panel Kontrol.....	24
Gambar 3.6 Pengaplikasian Sensor pH dan Level	25
Gambar 3.7 Diagram Blok Sistem Pengaturan Laju Air Terhadap Nilai pH.....	26
Gambar 3.8 Loop Diagram Modul Latih Sistem Pengolahan Air	27
Gambar 3.9 Flowchart Sistem Kontrol Level	29
Gambar 3.10 Tampilan SCADA Modul Latih Sistem Pengolahan Air	31
Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengujian Sensor Level	35
Gambar 4.2 Diagram Blok Open Loop Simulink pada Matlab	36
Gambar 4.3 Grafik Open Loop Pengujian Sistem Pada $t = 300$ detik	37
Gambar 4.4 Diagram Blok Simulasi Matlab untuk Nilai Fungsi Alih $G_p(s)$	39
Gambar 4.5 Grafik Output Nilai Fungsi Alih $G_p(s)$ Hasil Simulasi Matlab	40
Gambar 4.6 Diagram Blok PID <i>Controller</i> dengan Simulasi Matlab.....	43
Gambar 4.7 Grafik Respon Sistem Dengan PID Controller Simulasi Matlab $T = 80s$	44

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.8 Diagram Blok Gain Open Loop46



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi SEN0161	7
Tabel 2.2 Spesifikasi Pressure Transmitter TPS20-G21-F8	9
Tabel 2.3 Aturan Tuning PID metode Cohen-Coon	16
Tabel 2.4 Analisis Kestabilan Routh Hurwitz.....	17
Tabel 3.1 Spesifikasi Komponen-Komponen Rancang Bangun	21
Tabel 3.2 Spesifikasi Panel Kontrol Bagian Luar	23
Tabel 3.3 Spesifikasi Panel Kontrol Bagian Dalam	24
Tabel 3.4 Deskripsi Blok Diagram.....	26
Tabel 4.1 Daftar Alat dan Bahan.....	32
Tabel 4.2 Pengambilan Data Level	34
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor Level	34
Tabel 4.4 Pengambilan Data pH Meter dan Data PLC	35
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sensor pH.....	36
Tabel 4.6 Aturan Cohen-Coon dalam Respon Step	42
Tabel 4.7 Hasil Tuning PI dengan metode Cohen-Coon	43
Tabel 4.8 Analisis Kestabilan Routh Hurwitz.....	46

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup Penulis	L-1
Lampiran 2. Foto Alat	L-2
Lampiran 3. P&ID Alat	L-3
Lampiran 4. I/O Table PLC.....	L-4
Lampiran 5. Datasheet pH Sen0161	L-6
Lampiran 6. Datasheet <i>pressure transmitter</i> TPS20	L-9
Lampiran 7. Kalibrasi sensor pH dan Scalling.....	L-13
Lampiran 8. Uji Sampel Pembubuhan Bahan Kimia Netralisan.....	L-14
Lampiran 9. Program.....	L-17





BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air memiliki peran paling penting dalam kehidupan setiap makhluk hidup yang ada di Bumi ini, terutama manusia. Meningkatnya populasi berdampak pada peningkatan kebutuhan air bersih (Prayudhy Yushananta, 2021). Hampir setiap aktivitas yang manusia lakukan selalu membutuhkan air, seperti untuk minum, mandi, cuci, dan kakus. Ketersediaan air ini sangat berlimpah tetapi tidak semua dapat digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. Demi memenuhi kebutuhan tersebut, maka dibuatlah sebuah sistem pengolahan air yang siap digunakan untuk berbagai kebutuhan. Teknologi dan metode yang digunakan pada sistem pengolahan air bergantung terhadap hasil akhir sifat air yang diolah. Semakin tinggi fungsi/sifat air, maka teknologi pengolahan airnya semakin kompleks. Penelitian ini terfokus pada pengolahan air dengan penggabungan sistem otomatisasi dan metode kendali yang akan menentukan presisi suatu sistem instrumentasi pada sistem pengolahan air dengan karakteristik adanya umpan balik pada sistem tersebut. Ada beberapa metode pengolahan air yang ada saat ini salah satunya dengan cara pembubuhan bahan kimia yang bersifat netralisan pada netralisasi air baku.

Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan berkaitan dengan proses netralisasi pH berhasil dihimpun oleh penulis. Rujukan penelitian pertama yaitu penelitian Petrus Nugro Rahardjo dari Pusat Teknoogi Lingkungan, Jakarta Pusat pada tahun 2010 dengan judul Uji Coba Proses Koagulasi-Flokulasi Air Baku Untuk PDAM Danau Teloko Dan Teluk Gelam Di Kayu Agung Kabupaten Oki Propinsi Sumatera Selatan. Tujuan Penelitian adalah untuk melakukan uji coba proses flokulasi- koagulasi terhadap kedua sumber air baku dan selanjutnya menentukan kondisi proses optimal dengan berdasar pada kondisi keasaman dan jumlah pembubuhan bahan koagulan. Hasil penelitian menyatakan bahwa Setelah proses koagulasi-flokulasi terjadi penurunan pH menjadi 4, sehingga perlu dilakukan proses pengaturan kembali menjadi pH = 7. Kekurangan penelitian ini adalah air tidak mencapai nilai akhir netral atau derajat keasaman pH \neq 7. Selain itu, penelitian ini belum menggunakan sistem kontrol yang otomatis.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritikan atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Rujukan penelitian kedua yaitu penelitian Andrian Kristianto, Iwan Setiawan, and Sumardi mahasiswa Teknik Elektro Universitas Diponegoro tahun 2012 dengan judul Pengendalian Ph Air Dengan Metode PID Pada Model Tambak Udang. Tujuan penelitian yaitu untuk membuat sebuah alat pengontrolan yang berfungsi mempertahankan pH pada nilai tertentu antara 7,5 - 8,5 agar udang dapat bertahan hidup dengan cara menginjeksikan larutan basa yang berupa air kapur. Hasil penelitian adalah respon PID dengan *disturbance* larutan asam pH 3.80, gangguan terjadi pada detik ke 62 hingga detik ke 372 dengan penurunan nilai pH sebesar 0.19, namun setelah detik ke 372 nilai pH kembali mengikuti setting point dengan error steady sebesar 2%. Kekurangan penelitian yaitu terbatas pada satu parameter saja yaitu derajat keasaman air.

Rujukan penelitian ketiga berkaitan dengan netralisasi pH air pernah dilakukan Muthia Rahma Khairani Dradjat mahasiswa Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta pada tahun 2020 dengan mengambil judul skripsi Sistem Pengaturan Laju Aliran Air Terhadap Nilai Ph Air Dengan Metode Kontrol PID. Tujuan Penelitian Rahma Khairani Dradjat adalah mengendalikan tekanan debit/flowrate air dengan menjaga kecepatan putar motor pompa air untuk mendapatkan air bersih sesuai dengan kadar derajat keasaman pH yang ditentukan dari hasil penyaringan. Hasil penelitian menyatakan bahwa saat dilakukannya pengujian, sistem sudah dapat menghasilkan air bersih dengan nilai debit maksimal yaitu 2,7 L/m dengan nilai pH rata-rata yang didapat setelah 4 kali percobaan yaitu pH 6,35. Kekurangan penelitian adalah hasil akhir pH air belum mencapai kondisi netral.

Penulis menyadari pentingnya penelitian-penelitian terdahulu untuk dijadikan data dan sumber referensi pendukung guna terwujudnya sistem pengolahan air sekaligus menjadi acuan penulis dalam melakukan penelitian. Fokus penelitian penulis ada pada proses penetralan *raw water* dengan hasil akhir berupa air dengan kualitas pH air netral atau nilai pH = 7 dengan cara injeksi NaOH sebagai netralisan.

Tingkat keasaman pH diukur pada skala 0-14. Air dapat dikatakan bersifat netral apabila memiliki pH = 7, bersifat asam bila pH < 7, dan bersifat basa jika pH > 7. Raw water yang digunakan ialah air tanah bengkel elektronika PNJ yang memiliki pH 5-5.5. Air tanah tersebut akan dinetralkan dengan larutan NaOH



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dengan kadar $\pm 2\%$ melalui proses chemical dosing. *Raw water* yang sudah diinjeksi akan melewati static mixer sebelum menuju raw water tank. Larutan NaOH yang diinjeksi oleh pompa dosing tidak dapat dirubah kecepatannya. Untuk menjaga nilai pH air di dalam tangki tetap stabil, maka sistem mengatur level air menggunakan pressure transmitter yang diaplikasikan sebagai sensor level berfungsi mengetahui level air di tangki dan memberikan sinyal kepada *controller* untuk mengendalikan frekuensi VFD (kecepatan putar motor pompa).

Karena latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan sebagai usaha untuk mewujudkan sistem pengaturan level air terhadap nilai pH air pada sistem pengolahan air. Untuk merealisasikannya diperlukan parameter penting dalam sistem pengaturan ini yang akan diuraikan dibawah ini

1. Level air di tangki harus diatas sensor pH agar *glass membrane/element* sensor dapat melakukan pembacaan pH air.
2. Penerapan tekanan hidrostatis untuk mengukur ketinggian level air.
3. Penerapan pendekatan regresi linear agar hasil pembacaan sensor level dan pH lebih akurat dan presisi.
4. Pengukuran pH air pada range 4.00-9.00.
5. Nilai frekuensi VFD skala 0-26.9 Hertz

1.2 Perumusan Masalah

- a. Pengaplikasian *Pressure transmitter* sebagai sensor level pada sistem pengaturan level air terhadap nilai pH.
- b. Cara mendapatkan hasil nilai tuning parameter PID yang digunakan untuk mengatur nilai level air pada modul latih sistem pengolahan air berbasis PLC dan SCADA.
- c. Nilai pH air yang dihasilkan pada proses pengaturan level air terhadap nilai pH air pada modul latih sistem pengolahan air berbasis PLC dan SCADA.

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan penelitian ini tidak terlalu luas, maka perlu melakukan pembatasan permasalahan yang akan diteliti. Batasan masalah pada penelitian ini adalah:



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Penelitian terbatas pada proses penetralan air baku.
2. Air baku yang akan dinetralkan pada penelitian ini berada pada kisaran pH 5 sampai dengan pH 5.5.
3. Air baku yang diambil merupakan air tanah bengkel elektronika Politeknik Negeri Jakarta.

1.4 Tujuan

- a. Mengetahui aplikasi dari *pressure* transmitter pada sistem pengaturan level air terhadap pH air.
- b. Tuning parameter PID dengan menggunakan metode Cohen-Coon pada sistem pengaturan level air terhadap pH air.
- c. Menghasilkan air dengan nilai ph netral yaitu pH 6.5-7.5.

1.5 Luaran

- a. Laporan Tugas Akhir
- b. Alat Tugas Akhir

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan pembahasan dan analisa pengujian dapat diambil beberapa simpulan sebagai berikut:

1. Dari proses *scaling level sensor* didapat nilai *slope* = 0.0125 dan *intercept* = -49. Sehingga didapatkan persamaan $y = 0.0125x - 49$.
2. Dari proses perhitungan *scaling pH sensor* didapat nilai *slope* = 0.00369 dan *intercept* = -0.3302. Sehingga didapatkan persamaan $y = 0.00369x - 0.3302$.
3. Hasil simulasi tuning parameter PI metode Cohen-Coon $K_c = 0.7108333$ dan $T_i = 0.0758577$ dinilai bisa diterapkan untuk mengendalikan level ketinggian air di tanki pada proses chemical dosing.

5.2 Saran

Saran penulis untuk penelitian “Sistem Pengaturan Level Air Terhadap Nilai Ph Air Pada Sistem Pengolahan Air” sebagai berikut:

1. Penerapan parameter K_c dan T_i hasil simulasi Simulink Matlab pada sistem perlu dilakukan untuk mengetahui respon sistem.



DAFTAR PUSTAKA

- Bagas, Muhammad. 2020. Pengaturan Pressure Differential Filter Terhadap Nilai Kekeruhan Air Dengan Kontrol PID. Teknik Instrumentasi Kontrol Industri. Teknik Elektro. Politeknik Negeri Jakarta.
- Burns, R., 2001. Advanced control engineering, 1st edition. Elsevier.
- Chin HH. 2006. All Digital design and Implementaion of Proportional-IntegralDerivative (PID) Controller. Theses. Lexington: University of Kentucky.
- Domènech, L., Saurí, D., 2011. A comparative appraisal of the use of rainwater harvesting in single and multi-family buildings of the Metropolitan Area of Barcelona (Spain): Social experience, drinking water savings and economic costs. Journal of Cleaner Production 19, 598-608
- Dwiyanti, M dan Nitisasmita, K. D. 2013. Tuning Parameter PID Dengan Metode Ciancone Pada Plant Heat Exchanger. Jurnal Politeknologi. Vol.12. 101-106.
- Erni Nur Pratiwi. 2020. Desain Sistem Pengendalian Level Menggunakan Fuzzy-PID pada Plant Modul Latih Coupled Tank. Teknik Instrumentasi Kontrol Industri. Teknik Elektro. Politeknik Negeri Jakarta.
- Hadidjaja, D., Onny Setyawati dan Didik Rahadi Santoso. 2015. Analisis Pengaturan Putaran Motor Satu Fasa dengan Parameter Frekuensi Menggunakan Power Simulator (PSIM). Jurnal EECCIS Vol. 9, No. 2, 157-162.
- Hidayat, Syarif., Akbar, J. Irsyadi. 2017. Analisa Dcs (Distributed Control System) Pada Proses Polimerisasi. Jurnal Sutet, Vol. 7, No. 1, 54-62.
- Ilham Sakti Wibowo. 2020. Pengaturan Laju Aliran Air Distribusi Pada Water Treatment Plant Dengan Kontrol PID. Teknik Instrumentasi Kontrol Industri. Teknik Elektro. Politeknik Negeri Jakarta.
- Kristianto Andrian, dkk. 2012. Pengendalian Ph Air Dengan Metode Pid Pada Model Tambak Udang. Jurnal: Transmisi, 14, 4.
- Linsley, R.K and J.B. Franzini. 1979. Water Resources Engineering. Mc Graw Hill Book Co. New York.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Muthia Rahma. K. D. 2020. Sistem Pemhaturam Laju Aliran Air Terhadap Nilai pH Air dengan Metode Kontrol PID. Teknik Instrumentasi Kontrol Industri. Teknik Elektro. Politeknik Negeri Jakarta.
- Nugro Petrus Rahardjo. 2010. Uji Coba Proses Koagulasi-Flokulasi Air Baku Untuk Pdam Danau Teloko Dan Teluk Gelam Di Kayu Agung Kabupaten Oki Propinsi Sumatera Selatan, 6, 2, 108-113.
- Ogata K. 1997. Teknik kontrol otomatis, Edisi 2 Jilid 1/2, Jakarta: Erlangga.
- Payne, Lee. 2014. Tuning PID Control Loops for Fast Response. <https://www.controleng.com/articles/tuning-pid-control-loops-for-fastresponse/>. Diakses pada 29 Januari 2021.
- Peter Woolf. 2021. PID Tuning via Classical Methods. [https://eng.libretexts.org/Bookshelves/Industrial_and_Systems_Engineering/Book%3A_Chemical_Process_Dynamics_and_Controls_\(Woolf\)/09%3A_Proportional-Integral-Derivative_\(PID\)_Control/9.03%3A_PID_Tuning_via_Classical_Methods](https://eng.libretexts.org/Bookshelves/Industrial_and_Systems_Engineering/Book%3A_Chemical_Process_Dynamics_and_Controls_(Woolf)/09%3A_Proportional-Integral-Derivative_(PID)_Control/9.03%3A_PID_Tuning_via_Classical_Methods)
- Qahtan A. Mahmood, Amer T. Nawafa, Shaho A. Mohamedalib. 2020. Simulation And Performance Of Liquid Level Controllers For Linear Tank. Jurnal Teknologi (Sciences & Engineering), 82, 75–82.
- Safira Putri Wibowo dan Rika Novita. 2020. Penentuan Parameter PID Dengan Metode Ziegler-Nichols untuk Pengendalian Flow Indicator Controller 12 – FIC – 219 Pada Control Valve 12 – FV – 219. Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro Volume 5.
- Safira Putri Wibowo dan Rika Novita. 2020. Penentuan Parameter PID Dengan Metode Ziegler-Nichols untuk Pengendalian Flow Indicator Controller 12 – FIC – 219 Pada Control Valve 12 – FV – 219. Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro Volume 5.
- Suyanto dan Yulistiawan. 2007. Otomatisasi Sistem Pengendali Berbasis PLC Pada Mesin Vacuum Metalizer Untuk Proses Coating (Studi Kasus Di PT. Astra Otoparts, Tbk-Divisi Adiwira Plastik, Bogor). 100 Gematek Jurnal Teknik Komputer, Vol. 9 No. 2.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Suherman, Dadang. 2012. Penerapan Logika Fuzzy pada PLC untuk Pengolahan Air Bersih di Bak Penampungan PDAM Balikpapan. The 6th Electrical Power, Electronics, Communication, Controls, Informatics International Seminar 3013 Mei 2012. Hal 2

Smuts, Jacques F. 2011. Theoretical Consideration of Retarded Control, Trans. ASME, 75, pp. 827-834,1953: Cohen-Coon Tuning Rules. (Online), (<https://blog.opticontrols.com/archives/383>, diakses 29 Januari 2021)

UN, 2020. World Population Prospects 2019: Highlights | United Nations [WWW Document]. United Nation. URL <https://www.un.org/en/desa/world-populationprospects-2019-highlights> (accessed 12.19.20).

Worsfold, J. Paul, *et al.* 2005. Encyclopedia of Analytical Science. Second Edition. Plymouth, UK

Yushananta, Prayudhy. 2021. Tinjauan Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Air Pada Sistem *Rain Water Harvesting* (Rwh). Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan, 15, 1, 40-50.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup Penulis

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Dandy Ikhsan Pradana

Lulus dari SD Negeri Cipayung 03 Pagi tahun 2011, SMP Negeri 237 Jakarta tahun 2014, SMA Negeri 105 Jakarta tahun 2017, lalu Penulis melanjutkan studi di Politeknik Negeri Jakarta dan mendapatkan gelar Sarjana Terapan (D4) tahun 2021 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik instrumentasi dan Kontrol Industri.

Email: dandyikhsanp@gmail.com

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2. Foto Alat



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



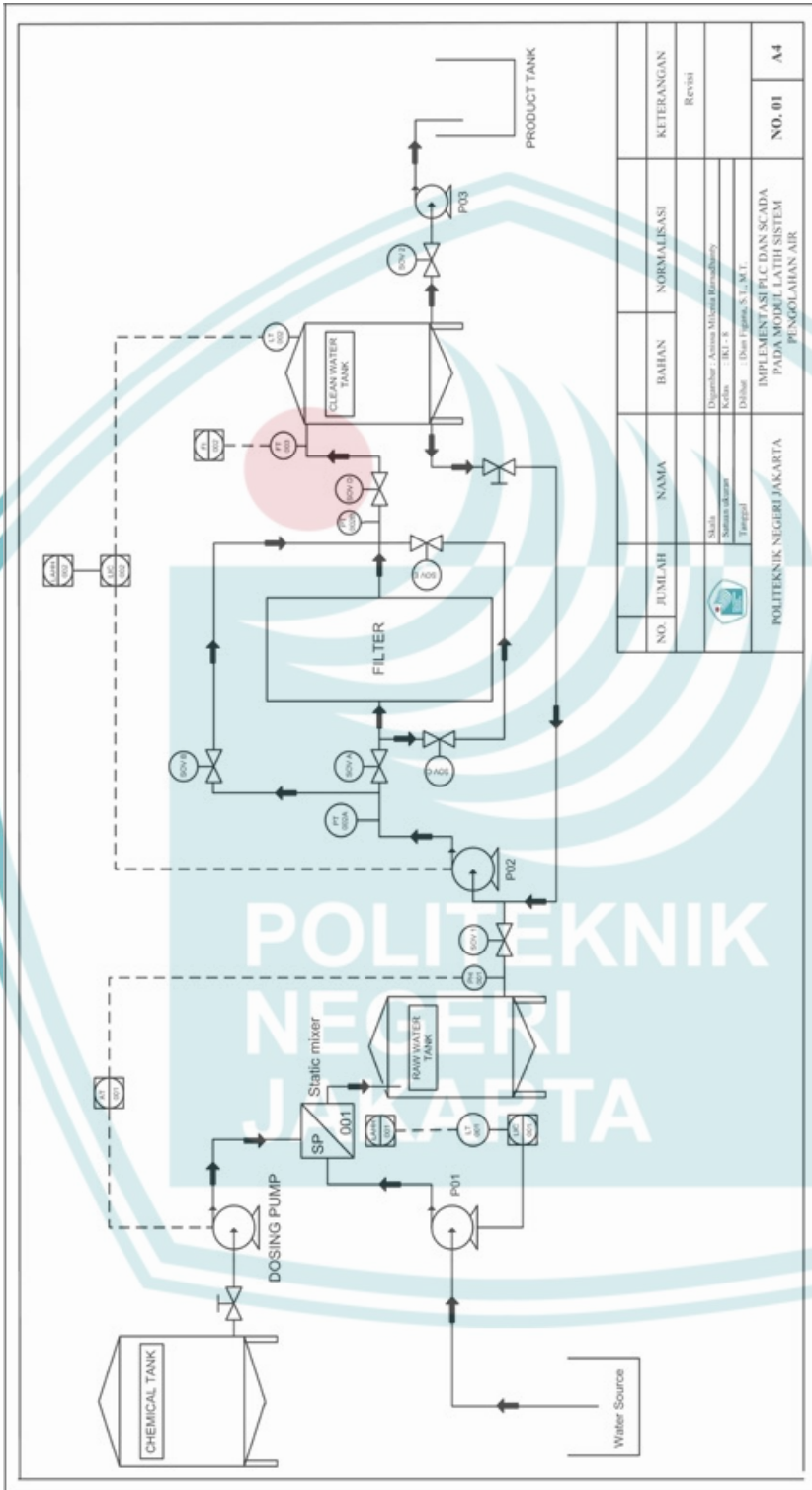
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3. P&ID Alat

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan Laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Lampiran 4. I/O Table PLC

Discrete Input			
Address	Symbol	Information	Function
%I0.3	START	-	Menghidupkan seluruh system
%I0.4	EMERGENCY	-	Memberhentikan keseluruhan proses apabila terjadi keadaan darurat

Analogue Input Eksternal						
Address	Symbol	Type	Min.	Max.	Information	Function
%IW1.0	PH_1		4000	20000	Item : SEN0161 Module Power : 5V Measuring Range : 0-14PH Accuracy : $\pm 0.1pH (25^{\circ}C)$	Input sinyal analog untuk membaca pH air
%IW1.1	LT_1	4-20mA	4000	20000	Item : TPS20-G21-F8 Power Supply : 15-35VDC Measurement Pressure : Gauge Pressure Cable : DIN connector type Pressure range : 0 to 0.2kgf/cm ²	Input berupa sinyal analog untuk mendeteksi ketinggian level air pada tangki
%IW1.2	LT_2	4-20mA	4000	20000	Item : TPS20-G21-F8	Input berupa sinyal analog untuk mendeteksi ketinggian level air pada tangki
%IW1.3	FT				Item :	Input sinyal analog untuk mendeteksi laju aliran air

Discrete Output			
Address	Symbol	Information	Function
%Q2.0	SOVA		
%Q2.1	SOVB		
%Q2.2	SOVC	Voltage : 24VDC	
%Q2.3	SOVD	Operating Mode : Direct Acting	Membuka dan memblokir laju aliran air
%Q2.4	SOVE	Type : Normally closed	
%Q2.5	SOV1	Item : 2W-160-15	
%Q2.6	SOV2		

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

<i>Analogue Output Eksternal</i>			
<i>Address</i>	<i>Symbol</i>	<i>Information</i>	<i>Function</i>
%QW1.0	M1_M3	Item : Motor Induksi 1 phasa Panasonic GP-200JXX Daya motor :200W Kapasitas Max : 45 lt/menit Daya hisap : 9meter	Motor pompa 1 dan 3
%QW1.1	M2	Item : Motor Induksi 1 phasa Panasonic GP-200JXX Daya motor :200W Kapasitas Max : 45 lt/menit Daya hisap : 9meter	Motor pompa 2



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

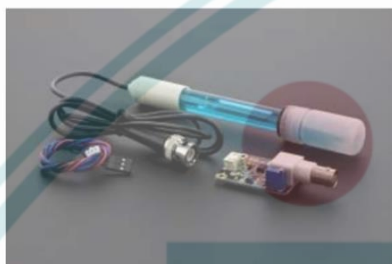
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5. Datasheet pH Sen0161



PH meter(SKU: SEN0161)



Analog pH Meter Kit SKU: SEN0161



Analog pH Meter Kit SKU: SEN0169

Contents

- 1 Introduction
- 2 Specification
- 3 Precautions
- 4 pH Electrode Characteristics
- 5 Usage
 - 5.1 Connecting Diagram
 - 5.2 Method 1. Software Calibration
 - 5.3 Method 2. Hardware Calibration through potentiometer
- 6 FAQ



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Introduction

Need to measure water quality and other parameters but haven't got any low cost pH meter? Find it difficult to use with Arduino? Here comes an analog pH meter, specially designed for Arduino controllers and has built-in simple, convenient and practical connection and features. It has an LED which works as the Power Indicator, a BNC connector and PH2.0 sensor interface. You can just connect the pH sensor with BNC connector, and plug the PH2.0 interface into any analog input on Arduino controller to read pH value easily.

Specification



SEN0161 dimension

- Module Power: 5.00V
- Circuit Board Size: 43mm×32mm
- pH Measuring Range: 0-14
- Measuring Temperature: 0-60 °C
- Accuracy: ± 0.1pH (25 °C)
- Response Time: ≤ 1min
- pH Sensor with BNC Connector
- PH2.0 Interface (3 foot patch)
- Gain Adjustment Potentiometer
- Power Indicator LED

Precautions

- Before and after use of the pH electrode every time, you need to use (pure)water to clean it.
- The electrode plug should be kept clean and dry in case of short circuit.
- **Preservation:** Electrode reference preservation solution is the **3N KCL** solution.
- Measurement should be avoided staggered pollution between solutions, so as not to affect the accuracy of measurement.
- Electrode blub or sand core is defiled which will make PTS decline, slow response. So, it should be based on the characteristics of the pollutant, adapted to the cleaning solution, the electrode performance recovery.



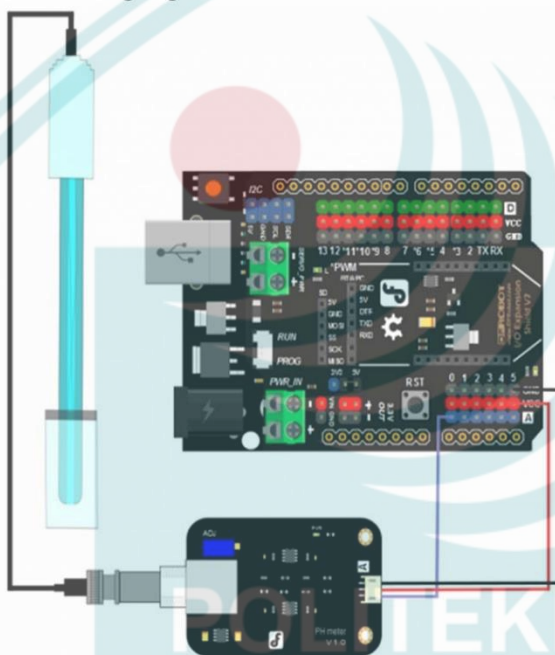
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

NOTE: It is normal that if your reading is much different with the table since you are not reading from the electrode directly but from the voltage adapter, it has converted the original voltage (-5V ~ +5V) to Arduino compatible voltage, i.e. 0 ~ 5V. See the discussion on Forum.

Usage Connecting Diagram



pH Electrode Characteristics

The output of pH electrode is Millivolts, and the pH value of the relationship is shown as follows (25 °C):

VOLTAGE (mV)	pH value	VOLTAGE (mV)	pH value
414.12	0.00	-414.12	14.00
354.96	1.00	-354.96	13.00
295.80	2.00	-295.80	12.00
236.64	3.00	-236.64	11.00
177.48	4.00	-177.48	10.00
118.32	5.00	-118.32	9.00
59.16	6.00	-59.16	8.00
0.00	7.00	0.00	7.00



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6. Datasheet pressure transmitter TPS20

TPS20 Series

Features

- DC4-20mA analog signal (2-wire) transmission by measuring pressure of liquid, gas, and oil.
- High accuracy ($\pm 0.3\%$ F.S.) with stainless steel diaphragm for various measurement
- Various model for installation environments
 - : Head type, DIN connector type, connector cable type
- Built-in zero-point, span adjustment (head type)

 Please read "Safety Considerations" in operation manual before using this unit.

CE



[Head type] [DIN connector type] [Connector cable type]

Ordering Information

TPS20 - G 1 5 F8 (0 to 5kgf/cm²)

	①	②	③	④	⑤	⑥
① Item	TPS20					
② Measurement pressure	G	Gauge pressure				
	A	Absolute pressure				
③ Cable	1	Head type				
	2	DIN connector type				
	3	Connector cable type				
④ Pressure range					Gauge pressure	Absolute pressure
	1	0 to 0.2kgf/cm ²	—			
	2	0 to 0.5kgf/cm ²	—			
	3	0 to 1kgf/cm ²	0 to 1kgf/cm ²			
	4	0 to 2kgf/cm ²	0 to 2kgf/cm ²			
	5	0 to 7kgf/cm ²	0 to 7kgf/cm ²			
	6	0 to 10kgf/cm ²	0 to 10kgf/cm ²			
	7	0 to 20kgf/cm ²	0 to 20kgf/cm ²			
	8	0 to 35kgf/cm ²	0 to 35kgf/cm ²			
	9	0 to 70kgf/cm ²	—			
	A	0 to 100kgf/cm ²	—			
	C	0 to 200kgf/cm ²	—			
	F	0 to 300kgf/cm ²	—			
	H	0 to 350kgf/cm ²	—			
	M	-760mmHg to 0kgf/cm ²	—			
	O	-760mmHg to 1kgf/cm ²	—			
Q	-760mmHg to 7kgf/cm ²	—				
V	-760mmHg to 10kgf/cm ²	—				
X	-760mmHg to 20kgf/cm ²	—				
Y	-760mmHg to 35kgf/cm ²	—				
Z	Others					
⑤ Pressure port	P2	R1/2 (with adapter, PT)				
	P8	R3/8 (with adapter, PT)				
	F8	G3/8 (standard, PF)				
⑥ User pressure range	ZZ	Others				
		User pressure range ^{*1}				

* 1: Write the desired pressure range and it is the default of user pressure range. (select "Z" at ④Pressure range)

* For ordering cable, order as CID3-2, CID3-5, CLD3-2, CLD3-5. (sold separately)



Pressure Transmitter

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dimensions

(unit: mm)

- Head type
- DIN connector type
- Connector cable type

※ The standard pressure port for above is G3/8.

Connection Cable (Sold Separately)

- CID3-2 / CID3-5

Model	L (m)	Material
CID3-2	2	PVC
CID3-5	5	PVC
- CLD3-2 / CLD3-5

Model	L (m)	Material
CLD3-2	2	PVC
CLD3-5	5	PVC

Connections

A. Recorders
B. Indicators
C. Converters
D. Controllers
E. Thyristor Power Controllers
F. Pressure Transmitters
G. Temperature Transmitters
H. Accessories

TPS30
TPS20
KT-302H
PTF30



TPS20 Series

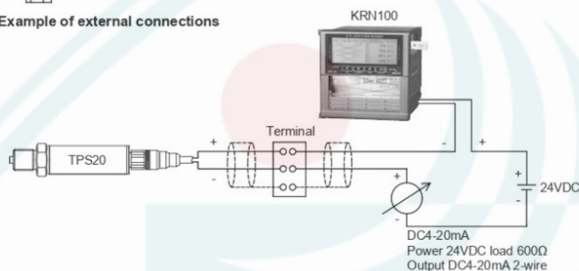
Connector

Head type		DIN connector type			Connector cable type		
	Pin		Pin	Function		Pin	Function
	+		1	+		1	+
	-		2	-		2	N.C
			3	N.C		3	F.G.
			⊕	F.G.		4	-

※In case of head type, remove the top cover.



• Example of external connections



Specifications

Series	TPS20		
Pressure type	Gauge pressure	Absolute pressure	Compound pressure
Rated pressure range	0 to 0.2 to 350kgf/cm ²	0 to 1.0 to 35kgf/cm ²	-760mmHg to 0 to 30kgf/cm ²
Max. pressure range	300% of max. span		
Measured materials	Liquid, gas, oil (except corrosive environment of stainless steel type 316)		
Power supply	15-35VDC≒		
Permissible voltage range	90 to 110% of rated voltage		
Current consumption	Max. 50mA		
Response time	Max. 100ms		
Protection circuit	Reverse polarity protection circuit		
Current output	DC4-20mA		
Linearity	±0.3% F.S. (-10 to 50°C), ±0.5% F.S. (50 to 70°C)		
Hysteresis	±0.3% F.S.		
Temp. Zero Shift	±0.03% F.S.		
Temp. Span Shift	±0.03% F.S. (at 25°C)		
Load resistance	Max. 600Ω		
Insulation resistance	Over 100MΩ (at 500VDC megger)		
Dielectric strength	500VAC 50/60Hz for 1 minute		
Vibration	1.5mm amplitude at frequency of 10 to 55Hz (for 1 min) in each X, Y, Z direction for 2 hours		
Shock	95m/s ²		
Tightening torque	Industrial plug over 5N		
Pressure port	G3/8t (standard), R3/8, R1/2		
Environment	Ambient temp.	-10 to 70°C, storage: -10 to 70°C	
	Ambient humi.	5 to 95% RH, storage: 5 to 95% RH	
Materials	Sealing, diaphragm, connection: stainless steel type 316, O-ring: fluoro rubber		
Connection	+, -		
Case structure	Drip-proof structure		
Approval	CE		
Weight ^{※1}	Approx. 350g (approx. 320g) (based on head type)		

※1: The weight includes packaging. The weight in parenthesis is for unit only.

※ F.S.(Full Scale): It is rated pressure range.

※ Environment resistance is rated at no freezing or condensation.

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pressure Transmitter

Troubleshooting

Error	Troubleshooting
No outputs	Check the power supply. Check the polarity (+, -) when wiring cable. Check the connection part.
Abnormally fluctuating output	Check the power supply. Check the supplied pressure. Check the pressure line.
Out of zero point output value	Check the power supply. Check the load resistive value of current output type for a receiver is over 600Ω. Check the measuring point and transmission distance. Check the line resistance is below 600Ω.

Proper Usage

- When installing the unit on pipe line, use the hexagon part of connections not to turn the unit with a pipe wrench. Do not use the unit with strong vibrations.
- This unit is manufactured with precisely. If you drop or shock the unit, it may lose the function. Please treat the unit carefully.
- Store the unit at the place without moisture, dust, and vibration.
- This product which does not have drive part at sensing part does not need to repair it. Even though inside of pressure pipe is normally clean, it needs to take maintenance once a year as below instructions.
 - ① Check the broken status of outside.
 - ② Check the pressure slot, cleanliness inside, and corrosion state.
 - ③ Short each terminal and check the insulation resistance between the case and power. (at 100VDC, over 10MΩ)
 - ④ Check zero, span adjustment and linearity by pressure standards.
- When removing a sensor for maintenance, follow the below instructions.
 - ① Replace an O-ring which is used once.
 - ② Be sure that diaphragm part is not damaged.
- In case of head type for connecting the power, use a crimp terminal. (M3.5, max. 7.2mm)
- The connection of this unit should be separated from the power line and high voltage line in order to prevent inductive noise.
- Install a power switch or a circuit breaker to supply or cut off the power.
- Connect the power with the crimp terminals.
- Switch or circuit breaker should be installed nearby users for convenient control.
- Do not use the unit near the high frequency instruments (high frequency welding machine & sewing machine, large capacity SCR controller).
- The unit cannot be repaired due to disassembled structure.
- The unit is fixed with bolt and nut at the both sides of case. Do not press excessive load (approx. 300kg/cm²), or it may cause damage to the unit.
- Do not pull the cables with over 30N of tension force.
- Tighten the cable connection part firmly not to enter water to the cable.
- This product may be used in the following environments.
 - ① Indoor / Outdoor
 - ② Altitude max. 2,000m
 - ③ Pollution degree 2
 - ④ Installation category II

※We are not responsible for any damages and claims for careless. Must read the proper usage.

A. Recorders

B. Indicators

C. Converters

D. Controllers

E. Thyristor Power Controllers

F. Pressure Transmitters

G. Temperature Transmitters

H. Accessories

TPS30

TPS20

KT-302H

PTF30



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 7. Kalibrasi sensor pH dan Scalling



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LAMPIRAN 8. Uji Sampel Pembubuhan Bahan Kimia Netralisan

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 1 Percobaan KOH

	Jumlah air	Jumlah KOH	pH Awal	pH Akhir
KOH 1%	1000 ml	13 ml	5.06	7.01
KOH 2%	1000 ml	6 ml	5.09	6.98
KOH 5%	1000 ml	3 ml	5.06	6.98
KOH 10%	1000 ml	1.5 ml	5.06	7.02

Tabel 2 Percobaan NaOH

	Jumlah air	Jumlah NaOH	pH Awal	pH Akhir
NaOH 1%	1000 ml	6 ml	5.07	7.00
NaOH 2%	1000 ml	4.6 ml	5.07	6.99
NaOH 5%	1000 ml	1.4 ml	5.05	7.04
NaOH 10%	1000 ml	0.5 ml	5.08	7.06

Tabel 3 Percobaan PAC

	Jumlah Air	Jumlah PAC	pH Awal	pH Akhir
PAC 0.5%	1000 ml	1 ml	5.26	5.24
	1000 ml	1.5 ml		5.24
	1000 ml	2 ml		5.23
	1000 ml	5 ml		5.18
PAC 1%	1000 ml	1 ml	5.29	5.28
	1000 ml	5 ml		5.25
	1000 ml	10 ml		5.22
	1000 ml	15 ml		5.17
PAC 2%	1000 ml	0.5 ml	5.31	5.26
	1000 ml	1 ml		5.19
	1000 ml	2 ml		5.05
	1000 ml	5 ml		4.60
PAC 5%	1000 ml	0.5 ml	5.31	5.17
	1000 ml	0.75 ml		4.96
	1000 ml	1 ml		4.85
	1000 ml	1.1 ml		4.81
	1000 ml	1.2 ml		4.74



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4 Percobaan Kaporit

	Jumlah Air	Jumlah Kaporit	pH Awal	pH Akhir
Kaporit 0.5%	1000 ml	0.5 ml	5.31	5.28
	1000 ml	1 ml		5.26
	1000 ml	2 ml		5.23
	1000 ml	5 ml		5.17
Kaporit 1%	1000 ml	0.5 ml	5.31	5.25
	1000 ml	1 ml		5.22
	1000 ml	2 ml		5.14
	1000 ml	5 ml		4.94
Kaporit 2%	1000 ml	0.5 ml	5.33	5.25
	1000 ml	1 ml		5.21
	1000 ml	2 ml		5.18
	1000 ml	5 ml		5.04
Kaporit 5%	1000 ml	0.1 ml	5.33	5.29
	1000 ml	0.2 ml		5.25
	1000 ml	0.5 ml		5.21
	1000 ml	1 ml		5.13
	1000 ml	2 ml		5.02

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 9. Program

Rung8 - SCALLING MOTOR1



Legend:

```

1  %MF32 := %MF30 + 100.0
2  %MF34 := %MF32 + 0.0
3  %MF30 := INT_TO_REAL(%MW202)
4  %MW198 := REAL_TO_INT(%MF34)

```

Variables used:

```

%MF30
%MF32
%MF34
%MW198
%MW202

```

Rung9 - SCALLING MOTOR2



Legend:

```

1  %MF42 := %MF40 + 160.0
2  %MF44 := %MF42 + 4000.0
3  %MF40 := INT_TO_REAL(%MW204)
4  %MW206 := REAL_TO_INT(%MF44)

```

Variables used:

```

%MF40
%MF42
%MF44
%MW204
%MW206

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2 - LT1

Master Task

Rung0 - SCALLING LT1



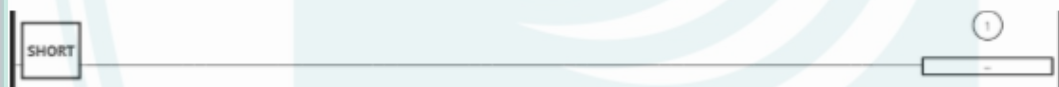
Legend:

```
1  %MF7 := INT_TO_REAL(%MW101)
2  %MF9 := %MF7 + 0.0125
3  %MF11 := %MF9 - 49.0
```

Variables used:

```
%IW1.1      LT_001      PRESSURE AKHIR
%MF7
%MF9
%MF11
%MW101
```

Rung1 - SCADA



Legend:

```
1  %MW121 := REAL_TO_INT(%MF11)
```

Variables used:

```
%MF11
%MW121
```

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4 - PH

Master Task

Rung0 - SCALLING PH



Legend:

- 1 `%MF13 := INT_TO_REAL(%MW102)`
- 2 `%MF15 := %MF13 + 0.003694`
- 3 `%MF17 := %MF15 - 0.3202886`

Variables used:

`%IW1.0` PH PRESSURE AMAL
`%MF13`
`%MF15`
`%MF17`
`%MW102`

Rung1 - SCADA



Legend:

- 1 `%MW122 := REAL_TO_INT(%MF17)`

Variables used:

`%MF17`
`%MW122`

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA