

**MODUL PRAKTIKUM PENGENDALIAN
PROSES
*WATER LEVEL TANK***



**LABORATORIUM REKAYASA KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MULAWARMAN
2022/2023**

ALUR PRAKTIKUM

Brifing Praktikum

Kegiatan sosialisasi pelaksanaan praktikum kepada seluruh praktikan termasuk hal-hal yang perlu dipersiapkan sebelum praktikum

Prelab

Kegiatan pengenalan mekanisme dan cara kerja peralatan serta berbagai *instrument* yang digunakan saat praktikum. Selain itu, dilakukan juga uji pengetahuan praktikan tentang teori praktikum

Praktikum

Kegiatan pengambilan data oleh praktikan dengan mengoperasikan unit pengendalian proses *water level tank*

Penyusunan Laporan Praktikum

Praktikan menyusun laporan hasil praktikum dengan mengolah data hasil praktikum dan mengorelasikan dengan teori pengendalian proses

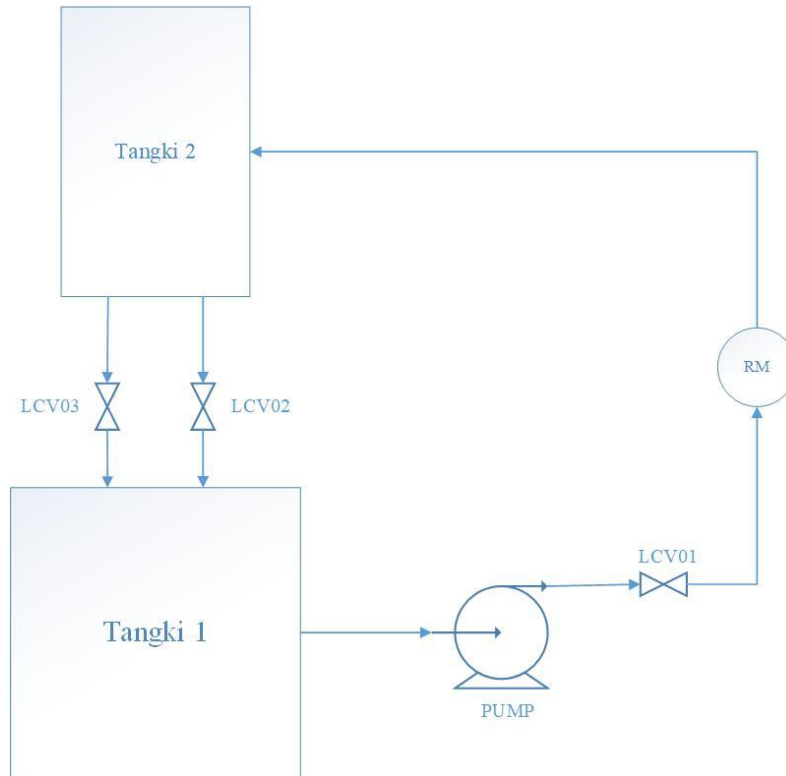
Asistensi Laporan Praktikum

Praktikan melakukan asistensi laporan kepada asisten. Keputusan asistensi dapat berupa revisi penulisan laporan terkait format penulisan dan isi laporan, keputusan lainnya berupa ACC laporan praktikum. Praktikan yang telah ACC selanjutnya melakukan *Postlab*. Batas waktu untuk ACC Laporan praktikum adalah 2 minggu tercatat dari hari praktikum.

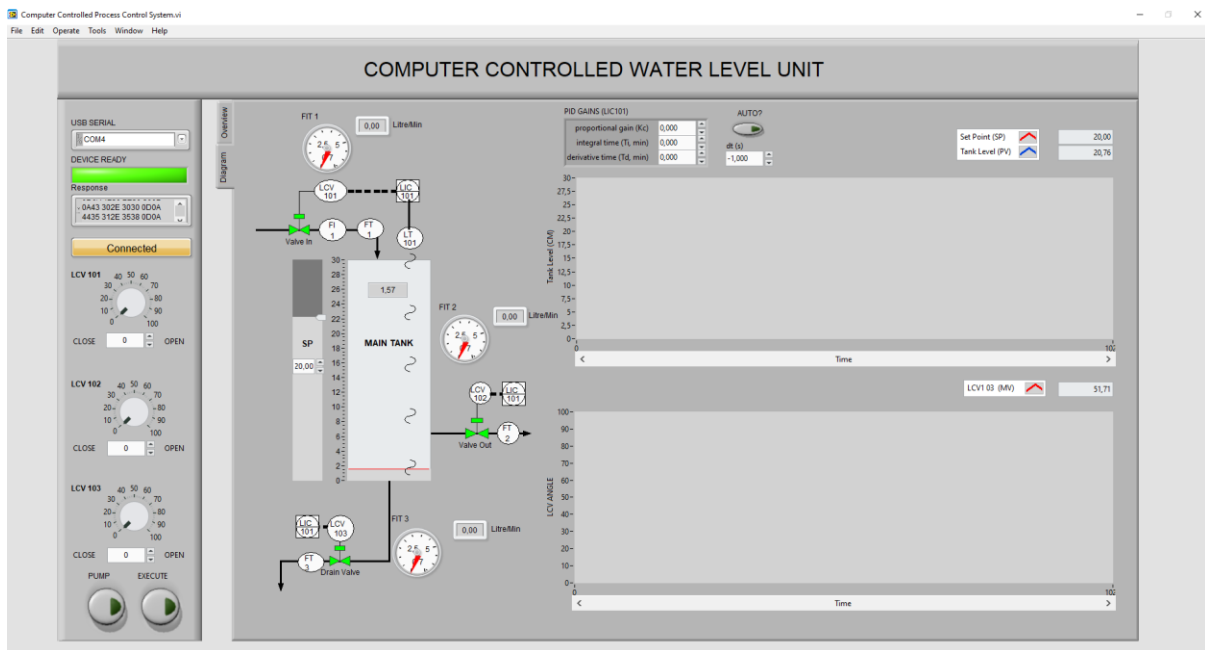
Postlab

Kegiatan diskusi oleh praktikan dengan dosen pengampu modul. Dosen pengampu dapat memberikan pertanyaan kepada praktikan berkaitan dengan pemahaman teori dan hasil praktikum.

RANGKAIAN UNIT *WATER LEVEL TANK*



Gambar 1 *Process Flow Diagram Unit Water Level Tank*



Gambar 2 *Tampilan Interface Software Controlled Water Level Unit*

KEY TOPICS PRELAB

1. Pemodelan sistem sederhana
2. Analisis regresi
3. *Openloop* dan *Closetloop System*
4. Pemahaman tentang istilah-istilah pengendalian loop tertutup (*Set point, Rise time, Steady state, steady state error, overshoot, dll*)
5. Pemahaman tentang pengertian dan persamaan dasar untuk pengontrol *Proportional Integral Derrivativ* (PID)
6. Tuning PID menggunakan metode 1 Ziegler-Nichols

PANDUAN PRAKTIKUM

A. Persiapan

1. Sambungkan staker pada stop kontak
2. Nyalakan komputer dengan menekan tombol *power* pada CPU dan PC
3. Sambungkan USB pada CPU
4. Nyalakan tombol *power* pada control panel
5. Ganti USB serial menjadi COM 4 dan tunggu hingga *device ready* (ditandai dengan lampu warna hijau menyala)
6. Klik tombol *connected* hingga kode *response* muncul pada layar

B. Percobaan 1 : Analisis Regresi

1. Buka *valve* LCV101 sebesar 10%
2. Klik tombol *execute* untuk mengeksekusi perintah
3. Klik tombol *pump* untuk memopai air ketangki 2
4. Catat laju alir yang terbaca pada sensor dan rotameter
5. Ulangi Langkah 1-4 dengan bukaan *valve* 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, dan 90%

Tabel 1 *Logsheet* Percobaan 1

Bukaan Valve %	10	20	30	40	50	60	70	80	90
<i>Flowrate</i> (rotameter)									
<i>Flowrate</i> (sensor)									

C. Percobaan 2 : Pengendalian Kontrol Secara Manual

1. Masukkan nilai *set point* yang telah ditentukan
2. Buka LCV101 dengan bukaan *valve* yang telah ditentukan
3. Klik tombol *execute* untuk mengeksekusi perintah
4. Klik tombol *pump* untuk memopai air ketangki 2
5. Nyalakan *stopwatch*
6. Jaga *set point* yang telah ditentukan dengan membuka *control* LCV102 dan LCV103
7. Catat ketinggian air setiap 10 detik yang terbaca pada tangki 2
8. Catat waktu yang dibutuhkan sampai ketinggian air pada tangki konstan pada *set point*

Tabel 2 *Logsheet* Percobaan 2

Waktu (s)	Ketinggian Air (cm)	Bukaan Valve	
		LCV102	LCV103
15			
30			
dst			

D. Percobaan 3 : Pengendalian Loop Tertutup *Proportional* (P)

1. Masukkan nilai *set point* yang telah ditentukan
2. Buka LCV101 dengan bukaan *valve* yang telah ditentukan
3. Beri nilai $K_c = 20$, $T_i = 0$, dan $T_d = 0$
4. Klik tombol *Auto*
5. Nyalakan *stopwatch*
6. Catat ketinggian air dan *flowrate* pada sensor setiap 15 detik
7. Catat waktu, nilai *steady state* dan *steady state error* pada saat ketinggian air konstan
8. Ulangi Langkah 3-7 dengan nilai K_c berbeda hingga mendapat respon yang lebih baik

Tabel 3 *Logsheet* Percobaan 3

Waktu (s)	Ketinggian Air (cm)	<i>Flowrate</i>
15		
30		
dst		

Tabel 4 *Logsheet* Percobaan 3

K_c	Waktu (s)	<i>Steady state</i>	<i>Steady state Error</i>

E. Percobaan 4 : Pengendalian Loop Tertutup *Proportional Integral* (PI)

1. Masukkan nilai *set point* yang telah ditentukan
2. Buka LCV101 dengan bukaan *valve* yang telah ditentukan
3. Beri nilai $K_c = 1$, $T_i = 1$, dan $T_d = 0$
4. Klik tombol *Auto*
5. Nyalakan *stopwatch*
6. Catat ketinggian air dan *flowrate* pada sensor setiap 15 detik
7. Catat waktu, nilai *steady state* dan *steady state error* pada saat ketinggian air konstan
8. Ulangi Langkah 3-7 dengan nilai K_c dan T_i berbeda hingga mendapat respon yang lebih baik

Tabel 5 *Logsheet* Percobaan 4

Waktu (s)	Ketinggian Air (cm)	<i>Flowrate</i>
15		
30		
Dst		

Tabel 6 Logsheet Percobaan 4

Kc	Ti	Waktu (s)	Steady state	Steady state Error

F. Percobaan 5 : Pengendalian Loop Tertutup *Proportional Integral Derrivative (PID)*

1. Masukkan nilai *set point* yang telah ditentukan
2. Buka LCV101 dengan bukaan *valve* yang telah ditentukan
3. Beri nilai $K_c = 20$, $T_i = 1$, dan $T_d = 1$
4. Klik tombol *Auto*
5. Nyalakan *stopwatch*
6. Catat ketinggian air dan *flowrate* pada sensor setiap 15 detik
7. Catat waktu, nilai *steady state* dan *steady state error* pada saat ketinggian air konstan
8. Ulangi Langkah 3-7 dengan nilai K_c , T_i , T_d berbeda hingga mendapat respon yang lebih baik

Tabel 7 Logsheet Percobaan 5

Waktu (s)	Ketinggian Air (cm)	Flowrate
15		
30		
Dst		

Tabel 8 Logsheet Percobaan 5

Kc	Td	Waktu (s)	Steady state	Steady state Error

G. Percobaan 6 : Tuning PID Metode 1 Zieglers-Nichols

1. Lakukan perhitungan dengan parameter PID menggunakan metode 1 Zieglers-Nichols
2. Masukkan nilai *set point* yang telah ditentukan
3. Buka LCV101 dengan bukaan *valve* yang telah ditentukan
4. Beri nilai K_c , T_i dan T_d sesuai hasil perhitungan
5. Klik tombol *Auto*
6. Nyalakan *stopwatch*
7. Catat ketinggian air dan *flowrate* pada sensor setiap 15 detik
8. Catat waktu, nilai *steady state* dan *steady state error* pada saat ketinggian air konstan

Tabel 9 *Logsheet* Percobaan 6 Hasil Tuning

<i>K_C</i>	
<i>T_i</i>	
<i>T_d</i>	

Tabel 10 *Logsheet* Percobaan 6

<i>Steady State</i>		
<i>Steady State Error</i>		
Waktu (s)	Ketinggian Air (cm)	<i>Flowrate</i>
15		
30		
dst		



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN

Rektorat Kampus Gunung Kelua Jalan Kuaro, Samarinda 75119, Kotak Pos 1068
Telepon (0541) 741118 Faximile (0541) 747479-732870
Laman : www.unmul.ac.id

KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS MULAWARMAN

NOMOR 1472 /UN17/HK.02.03/2023

TENTANG

TIM PENYUSUN PRAKTIKUM MODUL PRAKTIKUM PENGENDALIAN PROSES
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS
MULAWARMAN SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2022/2023

REKTOR UNIVERSITAS MULAWARMAN,

- Menimbang : a. bahwa sehubungan Fakultas Teknik Universitas Mulawarman telah memohon kepada Rektor Universitas Mulawarman untuk menerbitkan surat Keputusan Rektor melalui surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Mulawarman Nomor 5994/UN17.9/HK.04.02/2023 tanggal 6 April 2023 perihal Tim Penyusun Praktikum Modul Praktikum Pengendalian Proses Program Studi S1 Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Mulawarman Semester Genap Tahun Akademik 2022/2023;
- b. bahwa untuk melaksanakan keperluan huruf a di atas, dipandang perlu diterbitkan Keputusan Rektor Universitas Mulawarman.
- Mengingat : 1. Undang-Undang RI Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-Undang RI Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-Undang RI Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah RI Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
5. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 62 Tahun 2021 tentang Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi;
6. Keputusan Presiden RI Nomor 65 Tahun 1963 tentang Pendirian Universitas Mulawarman;
7. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan pendidikan Tinggi RI Nomor 9 Tahun 2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Mulawarman, sebagaimana telah diubah dengan Peraturan menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI Nomor 26 Tahun 2018 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi RI Nomor 9 Tahun 2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Mulawarman;

8. Keputusan Menteri Keuangan RI Nomor 51/KMK/2009 tentang Penetapan Universitas Mulawarman sebagai Instansi Pemerintah yang menerapkan Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
9. Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Ristek, dan Teknologi RI Nomor 65148/MPK.A/KP.06.02/2022 tentang Pengangkatan Rektor Universitas Mulawarman Periode Tahun 2022-2026;
10. Peraturan Rektor Universitas Mulawarman Nomor 01 Tahun 2020 tentang Integrasi Program Studi Ilmu Komputer, Program Studi Informatika, dan Program Studi Sistem Informasi Pada Fakultas Teknik Universitas Mulawarman;
11. Peraturan Rektor Universitas Mulawarman Nomor 17 Tahun 2020 tentang Penyelenggaraan Pendidikan dan Pengajaran, Penelitian, dan Pengabdian Kepada Masyarakat Berbasis Kampus Merdeka dan Merdeka Belajar;
12. Peraturan Rektor Universitas Mulawarman Nomor 7 Tahun 2021 tentang Tata Naskah Dinas di lingkungan Universitas Mulawarman.

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan : KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS MULAWARMAN TENTANG TIM PENYUSUN PRAKTIKUM MODUL PRAKTIKUM PENGENDALIAN PROSES PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MULAWARMAN SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2022/2023.
- KESATU : Tim Penyusun Praktikum Modul Praktikum Pengendalian Proses Program Studi S1 Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Mulawarman Semester Genap Tahun Akademik 2022/2023, dengan susunan sebagaimana terdapat pada lampiran yang tidak terpisahkan dari keputusan ini.
- KEDUA : Pembiayaan akibat diterbitkannya keputusan ini, dibebankan pada DIPA-BLU tahun 2023, anggaran Fakultas Teknik Universitas Mulawarman.
- KETIGA : Keputusan ini mulai berlaku terhitung saat dilaksanakan kegiatan.
- KEEMPAT : Apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan dalam keputusan ini, akan diperbaiki sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Samarinda
Pada tanggal 26 April 2023



Dr. H. Abdunnur, M.Si., IPU.
NIP. 19703081992031001

LAMPIRAN
KEPUTUSAN REKTOR UNIVERSITAS MULAWARMAN
NOMOR 1472 /UN17/HK.02.03/2023
TANGGAL 26 APRIL 2023
TENTANG
TIM PENYUSUN PRAKTIKUM MODUL PRAKTIKUM
PENGENDALIAN PROSES PROGRAM STUDI S1 TEKNIK
KIMIA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MULAWARMAN
SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2022/2023

Pelindung	: Ir. Muhammad Dahlan Balfas, ST., MT., IPU. (Dekan)	PNS
Pembina	: Prof. Dr. Ir. H. Tamrin Rahman, ST., MT. (Wakil Dekan Bidang Akademik, Kemahasiswaan dan Alumni)	PNS
	Ir. Budi Nining Widarti, ST., M.Eng. (Wakil Dekan Bidang Umum dan Keuangan)	PNS
Tim Pengarah	: Ari Susandy Sanjaya, ST., MT. Tantra Diwa Larasati ST., MT.	PNS PNS
Ketua Tim Penyusun	: Dr. Hairul Huda, ST., MT.	PNS
Anggota Tim Penyusun	: Ahmad Moh Nur, ST., MT. Rifan Fathoni, ST., MT. Dr. Ir. Abdul Kahar, ST., M.Si. Dr. Retno Wulandari, S.Hut., MP. Dr. Eko Heryadi, S.Hut., MP. Indah Prihatiningtyas D. S, ST., MT., Ph.D.	PNS PNS PNS PNS PNS PNS
Editor	: Riswanda Riva Al Fajri	Non PNS Non PNS

REKTOR UNIVERSITAS MULAWARMAN,

Dr. Ir. P. Abdunnur, M.Si., IPU.
19703081992031001