



GARIS-GARIS BESAR PROGRAM PENGAJARAN  
SATUAN ACARA PERKULIAHAN  
(SAP)

**SISTEM KENDALI OTOMATIK**  
**PAF 354/2 SKS**

***OLEH: TIM PENYUSUN***

No. Datt:	0037/BA/FMIPA/CI
Tgl.	: 15-6-2007

JURUSAN FISIKA FMIPA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2007

## GARIS-GARIS BESAR PROGRAM PENGAJARAN (GBPP)

- Matakuliah** : **SISTEM KENDALI OTOMATIK**
- Kode Matakuliah, SKS/Smt** : PAF 354, 2 / V
- Deskripsi singkat** : Matakuliah ini memberikan pengetahuan komprehensif studi awal tentang sistem pengendalian otomatis. Pembahasan diawali dengan pemodelan sistem fisis kemudian dilanjutkan dengan metode untuk menganalisis kestabilan sistem dan menganalisis sistem kendalinya
- Standar Kompetensi** : Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan mampu menguasai
- Membuat model matematis dari sistem fisis
  - Menganalisis Kestabilan sistem
  - Menganalisis sistem pengendalian
  - Memilih sistem pengendalian yang tepat untuk sebuah sistem
- Prasyarat** : PAF 121 dan PAF 211

1	2	3	4	5	6	7
No.	Kompetensi Dasar	Pokok Bahasan	Sub Pokok Bahasan	Waktu (menit)	Pengalaman belajar/ metoda	Referensi
1.	Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan dapat: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan tentang transformasi Laplace</li> <li>• Menguraikan pecahan menjadi bentuk pecahan parsial</li> <li>• Mengoperasikan matriks</li> <li>• Mendefinisikan lup terbuka dan lup tertutup</li> <li>• Membuat model matematis dari sistem fisis</li> <li>• Menentukan fungsi alih dari model matematis sistem fisis</li> <li>• Membuat diagram kotak</li> <li>• Menjelaskan sistem kendali berumpan</li> </ul>	Kutub-kutub lup terbuka dan tertutup	1. Dasar-dasar matematik : Transformasi Laplace dan Matriks 2. Fungsi Alih 3. Sistem Kendali berumpan-balik 4. Kutub dan zero	300	Ceramah, diskusi, tugas, praktikum	

No.	Kompetensi Dasar	Pokok Bahasan	Sub Pokok Bahasan	Waktu (menit)	Pengalaman belajar/ metoda	Referensi
1	2	3	4	5	6	7
	balik <ul style="list-style-type: none"> <li>Menentukan kutub dan zero dari persamaan diferensial orde n</li> </ul>					
2.	Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan dapat: <ul style="list-style-type: none"> <li>Mendefinisikan kestabilan</li> <li>Menganalisis kestabilan system kontinyu orde dua</li> <li>Menganalisis kestabilan dengan menggunakan metode kriteria Routh</li> <li>Menganalisis kestabilan dengan menggunakan metode kriteria Hurwitz</li> </ul>	Analisis Kestabilan	1. Definisi 2. Kriteria kestabilan 3. Kriteria kestabilan Routh 4. Kriteria Kestabilan Hurwitz	100	Ceramah, diskusi, tugas, praktikum	
3.	Pada akhir praktikum diharapkan mahasiswa akan dapat membuat program dengan menggunakan MATLAB untuk menentukan (a) transformasi laplace dan inversnya dari suatu fungsi (b) mengoperasikan matriks (c) pole dan zero dari suatu fungsi alih (d) kestabilan sistem	Praktikum I	1. Transformasi laplace dan inversnya 2. Operasi matriks 3. Pole dan zero	100	Ceramah, diskusi, tugas, praktikum	Modul MATLAB
4.	Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan dapat: <ul style="list-style-type: none"> <li>Menentukan koefisien kesalahan tunak</li> <li>Menentukan koefisien kesalahan posisi statik</li> <li>Menentukan koefisien kesalahan kecepatan statik</li> <li>Menentukan koefisien kesalahan percepatan statik</li> </ul>	Kesalahan statik	1. Kesalahan tunak 2. kesalahan kesalahan posisi statik 3. Kesalahan kecepatan statik 4. Kesalahan percepatan statik	100	Ceramah, diskusi, tugas, praktikum	
4.	Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan dapat:	Tanggapan transien	1. Sinyal Uji 2. Sistem Orde pertama	200	Ceramah, diskusi, tugas,	

No.	Kompetensi Dasar	Pokok Bahasan	Sub Pokok Bahasan	Waktu (menit)	Pengalaman belajar/ metoda	Referensi
1	2	3	4	5	6	7
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan tentang sinyal uji</li> <li>Menganalisis tanggapan system orde pertama terhadap masukan tangga satuan</li> <li>Menganalisis tanggapan system orde kedua terhadap masukan tangga satuan</li> <li>Menentukan akar-akar persamaan karakteristik dengan metode tempat kedudukan akar</li> </ul>		3.Sistem Orde Kedua 4.Metode tempat kedudukan akar		praktikum	
5	<b>Ujian Tengah Semester</b>					
6.	Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan dapat: <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengeplot fungsi alih lup terbuka menggunakan diagram Nyquist</li> <li>Menyelidiki kestabilan system lup tertutup menggunakan kriteria Nyquist</li> <li>Menentukan margin kestabilan dengan diagram Nyquist</li> <li>Menentukan margin kestabilan dengan diagram Bode</li> </ul>	Tanggapan frekuensi	1. Plot Nyquist 2. Kriteria Kestabilan Nyquist 3. Kriteria Kestabilan Nyquist yang disederhanakan 4. Margin Kestabilan 5. Penentuan margin kestabilan dengan diagram Bode	100 300	Ceramah, diskusi, tugas, praktikum	
7.	Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan dapat: <ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan prinsip kerja dari pengendali hidup-mati dan proporsional</li> <li>Mencari aksi kendali turunan dan integral</li> <li>Menjelaskan pengaruh aksi kendali integral dan turunan terhadap performansi sistem</li> <li>Menjelaskan tentang metode <i>tuning</i></li> </ul>	Aksi dasar Pengendalian dan Kendali Otomatik	1. Pengendali hidup-mati 2. Pengendali Proporsional 3. Aksi kendali turunan dan integral 4. Tuning 5. Beberapa contoh instrumentasi pengendalian proses	200	Ceramah, diskusi, tugas, praktikum	

No.	Kompetensi Dasar	Pokok Bahasan	Sub Pokok Bahasan	Waktu (menit)	Pengalaman belajar/ metoda	Referensi
1	2	3	4	5	6	7
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyetel sistem pengendalian</li> <li>Menerangkan secara singkat contoh instrumentasi pengendalian proses</li> <li>Memilih sistem pengendalian yang cocok</li> </ul>					
	<p>Pada akhir praktikum diharapkan mahasiswa dapat menggunakan MATLAB untuk</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>menentukan tempat kedudukan akar dari satu polynomial</li> <li>membuat diagram Nyquist, diagram Bode</li> <li>mencari tanggapan sinyal uji terhadap system orde I dan orde II</li> </ul>	Praktikum II	<ol style="list-style-type: none"> <li>Tempat kedudukan akar</li> <li>Diagram Nyquist</li> <li>Diagram Bode</li> <li>Pengendali hidup mati dan proporisional</li> <li>Pengendali turunan dan integral dan kombinasinya</li> </ol>	100	Ceramah, diskusi, tugas, praktikum	Modul praktikum

#### Referensi

1. Gunterus, F, *Falsafah Dasar: Sistem Pengendalian Proses*, 1994, Elex Media Komputindo
2. Ogata, K, *Teknik Kontrol Otomatik*, terjemahan oleh Leksono, E, 1991
3. Di Stefano III, Stubberud, *Feedback and control systems*, Schaum'outline series, 1986

## SATUAN ACARA PENGAJARAN

Nama matakuliah : Sistem Kendali Otomatik

Kode matakuliah : MJF

Waktu pertemuan : 6 x 50 menit

Pertemuan ke : 1, 2, dan 3

### A. Tujuan Instruksional:

#### 1. Umum

Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan dapat menguasai

#### 2. Khusus

Pada akhir kuliah mahasiswa diharapkan akan dapat:

- Mendefinisikan lup terbuka dan lup tertutup
- Membuat model matematis dari system fisis
- Menentukan fungsi alih dari model matematis suatu sistem
- Membuat diagram kotak
- Menjelaskan system kendali berumpan balik
- Menentukan kutub dan zero dari persamaan diferensial orde n

B. Pokok Bahasan : Kutub-kutub lup terbuka dan tertutup

### C. Sub Pokok Bahasan:

1. Dasar-dasar matematik : Transformasi Laplace dan Matriks
2. Fungsi Alih
3. Sistem Kendali berumpan-balik
4. Kutub dan zero

### D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi dalam pertemuan ke 1, 2, dan 3.	Memperhatikan,	LCD
	2. Menjelaskan manfaat mempelajari Kutub-kutub lup terbuka dan tertutup	Memperhatikan,	LCD
	3. Menjelaskan kompetensi-kompetensinya dalam TIU dan TIK untuk pertemuan ke 1, 2, dan 3	Memperhatikan,	LCD
Penyajian	4. Menjelaskan tentang Dasar-dasar matematik : Transformasi Laplace dan Matriks		
	5. Menjelaskan tentang Fungsi Alih	Memperhatikan, mencatat, diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	6. Menjelaskan tentang Sistem Kendali berumpan-balik	Memperhatikan, mencatat, diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	7. Menjelaskan tentang Kutub dan zero	Memperhatikan, mencatat, diskusi, latihan	LCD, papan tulis, buku ajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Penutup	8. Menutup pertemuan	diskusi	

#### E. Evaluasi

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

1. Ketrampilan dalam melakukan praktikum dan laporan praktikum yang dibuat mahasiswa
2. Tugas
3. Mid semester
4. Ujian akhir semester

#### F. Referensi

- Gunterus, F, *Falsafah Dasar: Sistem Pengendalian Proses*, 1994, Elex Media Komputindo
- Ogata, K, *Teknik Kontrol Otomatik*, terjemahan oleh Leksono, E, 1991
- Di Stefano III, Stubberud, *Feedback and control systems*, Schaum'outline series, 1986

## SATUAN ACARA PENGAJARAN

Nama matakuliah : Sistem Kendali Otomatik

Kode matakuliah : MJF

Waktu pertemuan : 6 x 50 menit

Pertemuan ke : 4

### A. Tujuan Instruksional:

#### 1. Umum

Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan dapat menguasai

#### 2. Khusus

Pada akhir kuliah mahasiswa diharapkan akan dapat:

- Mendefinisikan kestabilan
- Menganalisis kestabilan system kontinyu orde dua
- Menganalisis kestabilan dengan menggunakan metode kriteria Routh
- Menganalisis kestabilan dengan menggunakan metode kriteria Hurwitz

### B. Pokok Bahasan : Analisis Kestabilan

#### C. Sub Pokok Bahasan:

1. Definisi
2. Kriteria kestabilan
3. Kriteria kestabilan Routh
4. Kriteria Kestabilan Hurwitz

#### D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi dalam pertemuan ke 4	Memperhatikan,	LCD
	2. Menjelaskan manfaat mempelajari Analisis kestabilan	Memperhatikan,	LCD
	3. Menjelaskan kompetensi-kompetensinya dalam TIU dan TIK untuk pertemuan ke 4	Memperhatikan,	LCD
Penyajian	4. Menjelaskan tentang definisi kestabilan		
	5. Menjelaskan tentang kriteria kestabilan	Memperhatikan, mencatat, diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	6. Menjelaskan tentang kriteria kestabilan Routh	Memperhatikan, mencatat, diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	7. Menjelaskan tentang kriteria kestabilan Hurwitz	Memperhatikan, mencatat, diskusi, latihan	LCD, papan tulis, buku ajar
Penutup	8. Menutup pertemuan	diskusi	

### E. Evaluasi

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

1. Keterampilan dalam melakukan praktikum dan laporan praktikum yang dibuat mahasiswa



2. Tugas
3. Mid semester
4. Ujian akhir semester

F. Referensi

- Gunterus, F, *Falsafah Dasar: Sistem Pengendalian Proses*, 1994, Elex Media Komputindo
- Ogata, K, *Teknik Kontrol Otomatik*, terjemahan oleh Leksono, E, 1991
- Di Stefano III, Stubberud, *Feedback and control systems*, Schaum'outline series, 1986

## SATUAN ACARA PENGAJARAN

Nama matakuliah : Sistem Kendali Otomatik  
 Kode matakuliah : MJF  
 Waktu pertemuan : 2 x 50 menit  
 Pertemuan ke : 5

### A. Tujuan Instruksional:

#### 1. Umum

Pada akhir praktikum diharapkan mahasiswa akan dapat membuat program dengan menggunakan MATLAB

#### 2. Khusus

Pada akhir praktikum diharapkan mahasiswa akan dapat membuat program dengan menggunakan MATLAB untuk menentukan

- transformasi laplace dan inversnya dari suatu fungsi
- mengoperasikan matriks
- pole dan zero dari suatu fungsi alih
- kestabilan sistem

B. Pokok Bahasan : Analisis Kestabilan

C. Sub Pokok Bahasan:

### D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi dalam pertemuan ke 4.	Memperhatikan,	LCD
	2. Menjelaskan manfaat mempelajari analisis kestabilan	Memperhatikan,	LCD
	3. Menjelaskan kompetensi-kompetensinya dalam TIU dan TIK untuk pertemuan ke 4,	Memperhatikan,	LCD
Penyajian			
Penutup	4. Menutup pertemuan	Memperhatikan, mencatat, diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
		Memperhatikan, mencatat, diskusi, latihan diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar

### E. Evaluasi

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

1. Keterampilan dalam melakukan praktikum dan laporan praktikum yang dibuat mahasiswa
2. Tugas
3. Mid semester
4. Ujian akhir semester

F. Referensi

- Gunterus, F, *Falsafah Dasar: Sistem Pengendalian Proses*, 1994, Elex Media Komputindo
- Ogata, K, *Teknik Kontrol Otomatik*, terjemahan oleh Leksono, E, 1991
- Di Stefano III, Stubberud, *Feedback and control systems*, Schaum'outline series, 1986

## SATUAN ACARA PENGAJARAN

Nama matakuliah : Sistem Kendali Otomatik  
 Kode matakuliah : PAF 354  
 Waktu pertemuan : 2 x 50 menit  
 Pertemuan ke : 6

### A. Tujuan Instruksional:

#### 1. Umum

Pada akhir diharapkan mahasiswa akan dapat menjelaskan dan menentukan koefisien kesalahan statik

#### 2. Khusus

Pada akhir diharapkan mahasiswa akan dapat

- Menentukan koefisien kesalahan tunak
- Menentukan koefisien kesalahan posisi statik
- Menentukan koefisien kesalahan kecepatan statik
- Menentukan koefisien kesalahan percepatan statik

### B. Pokok Bahasan : Kesalahan statik

### C. Sub Pokok Bahasan:

1. Kesalahan tunak
2. kesalahan kesalahan posisi statik
3. Kesalahan kecepatan statik
4. Kesalahan percepatan statik

### D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi dalam pertemuan ke 6.	Memperhatikan,	LCD
	2. Menjelaskan manfaat mempelajari kesalahan statik	Memperhatikan,	LCD
	3. Menjelaskan kompetensi-kompetensinya dalam TIU dan TIK untuk pertemuan ke 6.	Memperhatikan,	LCD
Penyajian	4. Menjelaskan tentang kesalahan tunak		
	5. Menjelaskan tentang kesalahan posisi statik	Memperhatikan, mencatat, diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	6. Menjelaskan tentang kesalahan kecepatan statik	Memperhatikan, mencatat, diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	7. Menjelaskan tentang kesalahan percepatan statik	Memperhatikan, mencatat, diskusi, latihan	LCD, papan tulis, buku ajar
Penutup	8. Menutup pertemuan	diskusi	

#### E. Evaluasi

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

1. Keterampilan dalam melakukan praktikum dan laporan praktikum yang dibuat mahasiswa
2. Tugas
3. Mid semester
4. Ujian akhir semester

#### F. Referensi

- Gunterus, F, *Falsafah Dasar: Sistem Pengendalian Proses*, 1994, Elex Media Komputindo
- Ogata, K, *Teknik Kontrol Otomatik*, terjemahan oleh Leksono, E, 1991
- Di Stefano III, Stubberud, *Feedback and control systems*, Schaum'outline series, 1986

## SATUAN ACARA PENGAJARAN

Nama matakuliah : Sistem Kendali Otomatik

Kode matakuliah :

Waktu pertemuan : 4 x 50 menit

Pertemuan ke : 7 dan 8

### A. Tujuan Instruksional:

#### 1. Umum

Pada akhir diharapkan mahasiswa akan dapat menganalisis tanggapan transien sistem terhadap sinyal uji tertentu yang diberikan

#### 2. Khusus

Pada akhir diharapkan mahasiswa akan dapat

- Menjelaskan berbagai macam sinyal uji
- Menganalisis tanggapan system orde pertama terhadap masukan tangga satuan
- Menganalisis tanggapan system orde kedua terhadap masukan tangga satuan
- Menentukan akar-akar persamaan karakteristik dengan metode tempat kedudukan akar

### B. Pokok Bahasan : Tanggapan transien

### C. Sub Pokok Bahasan:

1. Sinyal Uji
2. Sistem Orde pertama
3. Sistem Orde Kedua
4. Metode tempat kedudukan akar

### D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi dalam pertemuan ke 7 dan 8.	Memperhatikan,	LCD
	2. Menjelaskan manfaat mempelajari tanggapan transien	Memperhatikan,	LCD
	3. Menjelaskan kompetensi-kompetensinya dalam TIU dan TIK untuk pertemuan ke 7 dan 8.	Memperhatikan,	LCD
Penyajian	4. Menjelaskan tentang sinyal uji		
	5. Menjelaskan tentang sistem orde pertama	Memperhatikan, mencatat, diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	6. Menjelaskan tentang sistem orde kedua	Memperhatikan, mencatat, diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	7. Menjelaskan tentang metode tempat kedudukan akar	Memperhatikan, mencatat, diskusi, latihan	LCD, papan tulis, buku ajar
Penutup	8. Menutup pertemuan	diskusi	

#### E. Evaluasi

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

1. Keterampilan dalam melakukan praktikum dan laporan praktikum yang dibuat mahasiswa
2. Tugas
3. Mid semester
4. Ujian akhir semester

#### F. Referensi

- Gunterus, F, *Falsafah Dasar: Sistem Pengendalian Proses*, 1994, Elex Media Komputindo
- Ogata, K, *Teknik Kontrol Otomatik*, terjemahan oleh Leksono, E, 1991
- Di Stefano III, Stubberud, *Feedback and control systems*, Schaum'outline series, 1986

## SATUAN ACARA PENGAJARAN

Nama matakuliah : Sistem Kendali Otomatik

Kode matakuliah :

Waktu pertemuan : 6 x 50 menit

Pertemuan ke : 10, 11, dan 12

### A. Tujuan Instruksional:

#### 1. Umum

Pada akhir diharapkan mahasiswa akan dapat menganalisis tanggapan sistem terhadap sinyal sinusoidal.

#### 2. Khusus

Pada akhir diharapkan mahasiswa akan dapat

- Mengeplot fungsi alih lup terbuka menggunakan diagram Nyquist
- Menyelidiki kestabilan system lup tertutup menggunakan kriteria Nyquist
- Menentukan margin kestabilan dengan diagram Nyquist
- Menentukan margin kestabilan dengan diagram Bode

### B. Pokok Bahasan : Tanggapan frekuensi

### C. Sub Pokok Bahasan:

1. Plot Nyquist
2. Kriteria Kestabilan Nyquist
3. Kriteria Kestabilan Nyquist yang disederhanakan
4. Margin Kestabilan
5. Penentuan margin kestabilan dengan diagram Bode

### D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi dalam pertemuan ke 10, 11, dan 12.	Memperhatikan,	LCD
	2. Menjelaskan manfaat mempelajari tanggapan transien	Memperhatikan,	LCD
	3. Menjelaskan kompetensi-kompetensinya dalam TIU dan TIK untuk pertemuan ke 10, 11, dan 12.	Memperhatikan,	LCD
Penyajian	4. Menjelaskan tentang plot Nyquist		
	5. Menjelaskan tentang kriteria kestabilan Nyquist	Memperhatikan, mencatat, diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	6. Menjelaskan tentang kriteria kestabilan Nyquist yang disederhanakan	Memperhatikan, mencatat, diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	7. Menjelaskan tentang margin kestabilan	Memperhatikan, mencatat, diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar



Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
	8. Menjelaskan tentang Penentuan margin kestabilan dengan diagram Bode	Memperhatikan, mencatat, diskusi, latihan	LCD, papan tulis, buku ajar
Penutup	9. Menutup pertemuan	diskusi	

#### E. Evaluasi

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

1. Keterampilan dalam melakukan praktikum dan laporan praktikum yang dibuat mahasiswa
2. Tugas
3. Mid semester
4. Ujian akhir semester

#### F. Referensi

- Gunterus, F, *Falsafah Dasar: Sistem Pengendalian Proses*, 1994, Elex Media Komputindo
- Ogata, K, *Teknik Kontrol Otomatik*, terjemahan oleh Leksono, E, 1991
- Di Stefano III, Stubberud, *Feedback and control systems*, Schaum'outline series, 1986

## SATUAN ACARA PENGAJARAN

Nama matakuliah : Sistem Kendali Otomatik  
 Kode matakuliah :  
 Waktu pertemuan : 6 x 50 menit  
 Pertemuan ke : 13 dan 14

### A. Tujuan Instruksional:

#### 1. Umum

Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan dapat

- menjelaskan aksi dasar dari pengendali hidup-mati dan proporsional
- menjelaskan aksi dasar pengendali turunan dan integral.

#### 2. Khusus

Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan dapat

- Menjelaskan prinsip kerja dari pengendali hidup-mati dan proporsional
- Mencari aksi kendali turunan dan integral
- Menjelaskan pengaruh aksi kendali integral dan turunan terhadap performansi sistem
- Menjelaskan tentang metode *tuning*
- Menyetel sistem pengendalian
- Menerangkan secara singkat contoh instrumentasi pengendalian proses
- Memilih sistem pengendalian yang cocok

B. Pokok Bahasan : Aksi dasar Pengendalian dan Kendali Otomatik

### C. Sub Pokok Bahasan:

1. Pengendali hidup-mati
2. Pengendali Proporsional
3. Aksi kendali turunan dan integral
4. Tuning
5. Beberapa contoh instrumentasi pengendalian proses

### D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi dalam pertemuan ke 13 dan 14.	Memperhatikan,	LCD
	2. Menjelaskan manfaat mempelajari tanggapan transien	Memperhatikan,	LCD
	3. Menjelaskan kompetensi-kompetensinya dalam TIU dan TIK untuk pertemuan ke 13 dan 14.	Memperhatikan,	LCD
Penyajian	4. Menjelaskan tentang pengendali hidup-mati		
	5. Menjelaskan tentang pengendali proporsional	Memperhatikan, mencatat, diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	6. Menjelaskan tentang aksi kendali turunan	Memperhatikan,	LCD, papan tulis, buku

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
	dan integral	mencatat, diskusi	ajar
	7. Menjelaskan tentang tuning	Memperhatikan, mencatat, diskusi	LCD, papan tulis, buku ajar
	8. Menjelaskan tentang beberapa contoh instrumentasi pengendalian proses	Memperhatikan, mencatat, diskusi, latihan	LCD, papan tulis, buku ajar
Penutup	9. Menutup pertemuan	diskusi	

#### E. Evaluasi

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

1. Keterampilan dalam melakukan praktikum dan laporan praktikum yang dibuat mahasiswa
2. Tugas
3. Mid semester
4. Ujian akhir semester

#### F. Referensi

- Gunterus, F, *Falsafah Dasar: Sistem Pengendalian Proses*, 1994, Elex Media Komputindo
- Ogata, K, *Teknik Kontrol Otomatik*, terjemahan oleh Leksono, E, 1991
- Di Stefano III, Stubberud, *Feedback and control systems*, Schaum'outline series, 1986

## SATUAN ACARA PENGAJARAN

Nama matakuliah : Sistem Kendali Otomatik

Kode matakuliah :

Waktu pertemuan : 2 x 50 menit

Pertemuan ke : 15

### A. Tujuan Instruksional:

#### 1. Umum

Pada akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan dapat membuat program menggunakan MATLAB

#### 2. Khusus

Pada akhir praktikum diharapkan mahasiswa dapat menggunakan MATLAB untuk

- menentukan tempat kedudukan akar dari satu polynomial
- membuat diagram Nyquist, diagram Bode
- mencari tanggapan sinyal uji terhadap system orde I dan orde II

### B. Pokok Bahasan : Praktikum II

### C. Sub Pokok Bahasan:

1. Tempat kedudukan akar
2. Diagram Nyquist
3. Diagram Bode
4. Pengendali hidup mati dan proporsional
5. Pengendali turunan dan integral dan kombinasinya

### D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mahasiswa	Media dan alat pengajaran
Pendahuluan	1. Menjelaskan cakupan materi dalam pertemuan ke 15.	Memperhatikan,	LCD
	2. Menjelaskan manfaat melakukan praktikum	Memperhatikan,	LCD
	3. Menjelaskan kompetensi-kompetensinya dalam TIU dan TIK untuk pertemuan ke 15.	Memperhatikan,	LCD
Penyajian	4. Menjelaskan instruktur kerja	praktikum	LCD, papan tulis, buku ajar
Penutup	5. Menutup pertemuan	diskusi	

### E. Evaluasi

Evaluasi hasil belajar, didasarkan pada:

1. Keterampilan dalam melakukan praktikum dan laporan praktikum yang dibuat mahasiswa
2. Tugas
3. Mid semester
4. Ujian akhir semester

### F. Referensi

- Gunterus, F, *Falsafah Dasar: Sistem Pengendalian Proses*, 1994, Elex Media Komputindo
- Ogata, K, *Teknik Kontrol Otomatik*, terjemahan oleh Leksono, E, 1991
- Di Stefano III, Stubberud, *Feedback and control systems*, Schaum'outline series, 1986