

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**

**(KONTROL DIGITAL)**

**(Alfatirta Mufti, S.T., M.Sc.)**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SYIAH KUALA  
(2018)**

## RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

Mata Kuliah : Kontrol digital  
Program Studi : Teknik Elektro

Semester : 6  
Dosen : 1) Alfatirta Mufti, S.T., M.Sc.

Kode : TEL523

SKS : (2-1)

### Capaian Pembelajaran Program Studi (CP-PRODI) :

- A. Mampu memahami prinsip-prinsip keteknikan secara komprehensif melalui penguasaan ilmu matematika, fisika, pemrograman komputer, teknologi informasi dan komunikasi (TIK), sistem kendali, elektronika dan elektrikal.
- B. Mampu melakukan perancangan, implementasi dan verifikasi komponen, proses atau sistem yang sesuai dengan bidang keahlian untuk memenuhi spesifikasi atau kebutuhan yang diinginkan dan juga mempertimbangkan faktor-faktor lain seperti: pengurangan resiko kebencanaan, potensi sumber daya daerah, ekonomi, lingkungan, sosial, kesehatan, keselamatan, dan keberlanjutan.
- C. Memiliki kemampuan praktis untuk melakukan pengujian skala laboratorium terhadap rancangan sistem keteknikan yang didukung dengan pengambilan dan validasi data menggunakan kaidah-kaidah statistik yang benar serta hasil pengujiannya diperkuat dengan survei lapangan.
- D. Memiliki pengetahuan teoritis yang luas untuk mengidentifikasi, merumuskan, menganalisa dan menyelesaikan masalah atau memberikan solusi alternatif dalam bidang teknik elektro dan pengetahuan khusus yang mendalam pada bidang keahliannya.
- E. Mampu menggunakan metode dan instrumen-instrumen keteknikan secara benar sesuai petunjuk standar, dan memperbaharui keterampilan penggunaan instrumen tersebut secara berkelanjutan.
- F. Mampu berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan, dalam mengutarakan gagasan/ide atau menyajikan hasil penelitian dengan mempertimbangkan aspek-aspek budaya.
- G. Mampu menerapkan konsep Plan-Do-Check-Act (PDCA) dalam penyelesaian tugas-tugas keteknikan dengan tetap menjaga aturan-aturan standar yang disepakati bersama.
- H. Mampu berkerjasama dalam tim multi-disiplin dan multi-kultural, memiliki interpersonal skills, serta bertanggung jawab secara mandiri atas pekerjaannya dan mematuhi etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan teknik.

- I. Bertakwa kepada Tuhan dan menjunjung tinggi nilai-nilai kemanusiaan sehingga mampu bersikap jujur, akuntabel, bertanggung jawab dan mengedepankan etika profesi dalam memberikan kontribusi kepada masyarakat sesuai dengan bidang keahliannya.

**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CP-MK) :**

- 1 Mahasiswa mampu memahami konsep dasar sistem kontrol digital dan mampu mendesain suatu sistem pengendali

Kriteria Penilaian:

Item Penilaian :

Nomor	Nilai Angka	Nilai Huruf
1	$\geq 87$	A
2	78 - <87	AB
3	69 - <78	B
4	60 - <69	BC
5	51 - <60	C
6	41 - <51	D
7	<41	E

Item	%
Absensi	5%
Praktikum & Tugas	40%
Kuis	10%
UTS	20%
UAS	25%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

**JADWAL, URAIAN MATERI DAN KEGIATAN PERKULIAHAN**

<b>Minggu Ke-</b>	<b>Kemampuan Akhir Yang Diharapkan</b>	<b>Bahan Kajian (Materi Pelajaran)</b>	<b>Strategi Pembelajaran/Metode Pembelajaran</b>	<b>Waktu Belajar (menit)</b>	<b>Pengalaman Belajar Mahasiswa</b>	<b>Kriteria Penilaian (Indikator)</b>	<b>Bobot Nilai (%)</b>
<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(3)</b>	<b>(4)</b>	<b>(5)</b>	<b>(6)</b>	<b>(7)</b>	<b>(8)</b>
1.	Mahasiswa mampu menjelaskan definisi dan istilah umum dalam kontrol digital, transformasi-z dan solusi persamaan diferensial.	Silabus, pengantar kontrol digital, sistem waktu diskrit, transformasi-z, solusi persamaan diferensial.	Presentasi, diskusi, dan tutorial	340	Mahasiswa melakukan, diskusi, dan tutorial	Tugas Baca	2
2.	Mahasiswa mampu menjelaskan inverse transformasi-z dan state variables	Inverse transformasi-z, diagram blok dan aliran sinyal, state variables	Presentasi, diskusi, dan tutorial	340	Mahasiswa melakukan, diskusi, dan tutorial	Tugas Baca	2
3.	Mahasiswa mampu menjelaskan jenis state-variable yang lain dan fungsi transfer	Other state-variable formulations, transfer function dan solusi persamaan state.	Presentasi, diskusi, dan tutorial	340	Mahasiswa melakukan, diskusi, dan tutorial	Tugas Baca	2
4.	Mahasiswa mampu menjelaskan mengenai sampling dan rekonstruksi.	Pengenalan sampling dan rekonstruksi, sampled-data control	Presentasi, diskusi, dan tutorial	340	Mahasiswa melakukan, diskusi, dan tutorial	Tugas Baca	2

Minggu Ke-	Kemampuan Akhir Yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Pelajaran)	Strategi Pembelajaran/Metode Pembelajaran	Waktu Belajar (menit)	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
		systems, ideal sampler, evaluation and properties of $E^*(s)$ .					
5.	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang open-loop discrete-time system	Hubungan antara $E(z)$ dan $E^*(s)$ , pulse transfer function, sistem loop terbuka dengan filter digital, transformasi-z yang dimodifikasi.	Presentasi, diskusi, dan tutorial	340	Mahasiswa melakukan, diskusi, dan tutorial	Tugas Baca	4
6.	Mahasiswa mampu menjelaskan tentang open-loop discrete-time system (lanjutan)	Model state-variable, review continuous state variables, discrete state equations.	Presentasi, diskusi, dan tutorial	340	Mahasiswa melakukan, diskusi, dan tutorial	Tugas Baca	3
7.	Mengukur kemampuan mahasiswa menguasai materi	Materi pertemuan 1 sampai 6,	Menjelaskan peraturan UTS dan mahasiswa mengerjakan soal-soal UTS	100	Mahasiswa mengerjakan soal - soal UTS	<b>Ujian Tengah Semester (UTS)</b>	4

Minggu Ke-	Kemampuan Akhir Yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Pelajaran)	Strategi Pembelajaran/Metode Pembelajaran	Waktu Belajar (menit)	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	pertemuan 1 sampai 6.	Review soal-soal UTS					
8.	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip closed-loop systems	Konsep awal, prosedur penurunan, model state-variable	Presentasi, diskusi, dan tutorial	340	Mahasiswa melakukan, diskusi, tutorial, dan praktikum di laboratorium	Tugas Baca	20
9.	Mahasiswa mampu menjelaskan respon waktu dan karakteristik sistem dan memahami cara mapping s-plane ke z-plane.	Response waktu dan karakteristik sistem, mapping s-plane ke z-plane, steady-state accuracy.  <b>Praktikum Lab:</b> Analog to Digital converter	Presentasi, diskusi, dan tutorial  Praktikum	340  680	Mahasiswa melakukan, diskusi, dan tutorial	Tugas. Baca  Laporan Praktikum	4
10.	Mahasiswa mampu menjelaskan mengenai teknik analisis kestabilan.	Pengertian kestabilan, transformasi bilinear, kriteria Routh-Hurwitz dan	Presentasi, diskusi, dan tutorial  Praktikum	340	Mahasiswa melakukan, diskusi, tutorial, dan praktikum di laboratorium	Tugas. Baca  Laporan Praktikum	3

Minggu Ke-	Kemampuan Akhir Yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Pelajaran)	Strategi Pembelajaran/Metode Pembelajaran	Waktu Belajar (menit)	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
		Jury's stability test.  <b>Praktikum Lab:</b> Digital to Analog converter					
11.	Mahasiswa mampu menjelaskan mengenai teknik analisis kestabilan (lanjutan).	Root locus dan diagram Bode  <b>Praktikum Lab:</b> Pengamatan fungsi zero order hold sebagai fungsi ADC dengan simulink	Presentasi, diskusi, dan tutorial  Praktikum	340	Mahasiswa melakukan, diskusi, tutorial, dan praktikum di laboratorium	Tugas Baca  Laporan Praktikum	3
12.	Mengukur kemampuan mahasiswa menguasai materi pertemuan 8 sampai 11	Materi pertemuan 8 sampai 11, Review soal-soal kuis	Menjelaskan peraturan kuis dan mahasiswa mengerjakan soal-soal kuis	100	Mahasiswa mengerjakan soal-soal kuis	Kuis	3

Minggu Ke-	Kemampuan Akhir Yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Pelajaran)	Strategi Pembelajaran/Metode Pembelajaran	Waktu Belajar (menit)	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
13.	Mahasiswa mampu mendesain kontroler digital dengan berbagai cara.	Spesifikasi kontrol sistem, kompensasi (phase-lag dan phase lead), desain kontroler PID dan root locus, pole assignment.  <b>Praktikum Lab:</b> Desain kontroller digital	Presentasi, diskusi, dan tutorial  Praktikum	340  680	Spesifikasi kontrol sistem, kompensasi (phase-lag dan phase lead), desain kontroler PID dan root locus, pole assignment.  <b>Praktikum Lab:</b> Desain kontroller digital	Presentasi, diskusi, dan tutorial  Praktikum	Presentasi, diskusi, dan tutorial  Praktikum
14.	Mahasiswa mempresentasikan cara mendesain kontroler digital.	Presentasi Tugas Mahasiswa	Presentasi tugas mahasiswa dan diskusi	340	Presentasi Tugas Mahasiswa	Presentasi tugas mahasiswa dan diskusi	Presentasi tugas mahasiswa dan diskusi
15.	Mahasiswa mempresentasikan cara mendesain kontroler digital.	Presentasi Tugas Mahasiswa	Presentasi tugas mahasiswa dan diskusi	340	Presentasi Tugas Mahasiswa	Presentasi tugas mahasiswa dan diskusi	Presentasi tugas mahasiswa dan diskusi
16.	Mengukur kemampuan mahasiswa menguasai materi	Materi pertemuan 1 sampai 15	Menjelaskan peraturan UAS dan mahasiswa mengerjakan soal-soal UAS	100	Materi pertemuan 1 sampai 15	Menjelaskan peraturan UAS dan mahasiswa	Menjelaskan peraturan UAS dan mahasiswa



Minggu Ke-	Kemampuan Akhir Yang Diharapkan	Bahan Kajian (Materi Pelajaran)	Strategi Pembelajaran/Metode Pembelajaran	Waktu Belajar (menit)	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria Penilaian (Indikator)	Bobot Nilai (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	pertemuan 1 sampai 15					mengerjakan soal-soal UAS	mengerjakan soal-soal UAS
<b>TOTAL</b>							<b>100</b>

### Sumber Belajar/ Referensi

- [1]. Phillips, Charles & Nagle. Digital Control System Analysis and Design, Penerbit Prentice Hall, 1995.
- [2]. Bennet, Stuart, Real-Time Computer Control: an Introduction, Penerbit Prentice Hall, 1998

**Mengetahui,**  
Ketua Program Studi,

(Zulhelmi, S.T., M.Sc)  
NIP. 197907022003121001

Banda Aceh, September 2018  
Koordinator/ Penanggungjawab,

(Alfatirta Mufti, S.T., M.Sc.)  
NIP. 198003062005011002