

<b>Mata Kuliah</b> <b>Course</b>	Nama MK <i>Name</i>	: Analisis dan Desain Sistem Pengaturan <i>: Control System Analysis and Design</i>
	Kode MK <i>Code</i>	: EE184521
	Kredit <i>Credit</i>	: 4 sks
	Semester <i>Semester</i>	: IV (Wajib) <i>: IV (Compulsory)</i>
	Beban Belajar <i>Workload</i>	: Kuliah : 4 x 50 = 200 menit/minggu Latihan/tugas : 4 x 60 = 240 menit/minggu Belajar mandiri : 4 x 60 = 240 menit/minggu <i>: Lectures : 4 x 50 = 200 min/week</i> <i>Exercises/Assignments : 4 x 60 = 200 min/week</i> <i>Self learning : 4 x 60 = 240 min/week</i>
	Tingkatan <i>Module Level</i>	: Sarjana (S1) <i>: Undergraduate</i>
	Penanggung Jawab <i>PIC</i>	: Ir. Rusdhianto Effendie AK, MT
	Pengajar <i>Lecturer</i>	: Ir. Rusdhianto Effendie AK, MT
	Bahasa <i>Language</i>	: Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris <i>: Bahasa Indonesia and English</i>
	Persyaratan dan Peraturan <i>Requirement and Regulation</i>	: Setiap mahasiswa harus menghadiri setidaknya 75% dari jumlah perkuliahan untuk dapat mengikuti ujian <i>: A student must have attended at least 75% of the lectures to sit in the exams</i>

### Deskripsi Mata Kuliah

#### *Description of Course*

Mata kuliah ini merupakan kelanjutan dari kuliah Dasar Sistem Pengaturan. Setelah mahasiswa memahami tentang karakteristik respon dalam domain waktu, hal yang penting untuk dipelajari adalah analisis respon dalam domain frekuensi serta teknik pengaturan modern yang menggunakan model matematis sistemnya dalam bentuk *state space*. Oleh karena itu, ruang lingkup yang dipelajari dalam mata kuliah ini adalah teknik menganalisis dan mendesain sistem pengaturan dalam domain frekuensi (menggunakan root locus dan bode diagram) serta dalam bentuk *state space*.

*This course is a continuation of the Basic Control System course. After students understand about the response characteristics in the time domain, the important thing to learn is the analysis of responses in the frequency domain as well as the modern control techniques that use the mathematical model of the system in state space. Therefore, the scope studied in this course is the technique of analyzing and designing a regulatory system in frequency domain (using root locus and bode diagram) as well as in state space.*

#### CPL Prodi yang Dibebankan

## Learning Outcomes

### PENGETAHUAN

#### KNOWLEDGE

(CPL-03) Mampu mendesain komponen, sistem, dan proses yang logis dan realistis sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan dengan mempertimbangkan aspek keselamatan, sosial, budaya, lingkungan, dan ekonomi

*(PLO-03) Capable to design logical and realistic components, systems and processes in accordance with specified specifications by considering safety, social, cultural, environmental and economic aspects*

(CPL-04) Mampu bekerja secara efektif dalam kelompok yang beranggotakan lintas disiplin dan budaya dengan menunjukkan sifat kepemimpinan, dan mampu mendefinisikan tujuan, rencana kerja, dan capaian

*(PLO-04) Capable to work effectively in groups of members across disciplines and cultures by showing leadership traits, and being able to define goals, work plans, and achievements*

(CPL-05) Mampu mengidentifikasi, memformulasikan dan menyelesaikan permasalahan dibidang teknik elektro

*(PLO-05) Capable to identify, formulate and solve problems in the field of electrical engineering*

### Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

#### Course Learning Outcomes

(CPMK-01) Menguasai teknik analisis dan desain sistem pengaturan pada domain waktu dan frekuensi serta dalam representasi persamaan state.

*(CLO-01) Mastering the techniques of analysis and design of control systems in the time domain and frequency as well as in the representation of state equations.*

(CPMK-02) Mampu menganalisis dan mendesain sistem pengaturan dengan menggunakan root locus, bode diagram, diagram nyquist serta dalam bentuk state space.

*(CLO-02) Able to analyze and designing control system by using root locus, bode diagram, nyquist diagram and in state space.*

(CPMK-03) Mampu mensimulasikan hasil desain sistem pengaturan menggunakan software simulasi.

*(CLO-03) Able to simulate the design result of the system using simulation software.*

(CPMK-04) Memiliki semangat untuk meningkatkan pengetahuan di bidang sistem pengaturan demi meningkatkan mutu masyarakat Indonesia dalam penguasaan teknologi.

*(CLO-04) Have a passion to improve knowledge in the field of control system to improve the quality of Indonesian society in the mastery of technology.*

### Topik/Pokok Bahasan

#### Main Subjects

1. Analisis kestabilan sistem menggunakan metode Root Locus  
*System stability analysis using Root Locus method*
2. Analisis kestabilan domain frekuensi menggunakan metode diagram Bode dan diagram Nyquist

- Stability analysis of frequency domain using Bode diagram method and Nyquist diagram*
3. Perancangan kompensator berbasis Root Locus  
*Design of Root Locus based compensator*
  4. Perancangan kompensator berbasis Bode Diagram  
*Design of Bode Diagram based compensator*
  5. Representasi sistem dalam bentuk persamaan state  
*Representation of the system in the form of state equations*
  6. Bentuk kanonik persamaan state dan transformasinya  
*The canonical form of state equations and their transformations*
  7. Sifat-sifat intrinsik persamaan state (controllability & observability)  
*The intrinsic properties of state equations (controllability & observability)*
  8. Analisis kestabilan sistem dalam bentuk persamaan state  
*Analysis of system stability in the form of state equations*
  9. Desain kontroler state feedback  
*Design of state feedback controller*
  10. Proses Decoupling sistem MIMO menggunakan aljabar diagram blok dan state feedback  
*Decoupling process of MIMO system using algebra block diagram and state feedback*
  11. Desain sistem Cascade  
*Cascade system design*
  12. Desain kontroler berbasis error model: Sliding Mode, Invers error model  
*Design of error-based model controller: Sliding Mode, Inverse error model*

#### **Pustaka**

##### **Reference(s)**

- [1] Ogata, Katsuhiko, "Modern Control Engineering", 5 edition, Pearson, 2009.
- [2] Kuo, C. Benjamin. "Automatic Control System", Wiley, 2002.
- [3] Franklin, F. Gene, Powell, J. David, Naeini, Abbas Emami. "Feedback Control of Dynamic System", 6th edition
- [4] Nise, Norman S., "Control System Engineering". Wiley. 2015

#### **Prasyarat**

##### **Prerequisite(s)**

EE184404 Dasar Sistem Pengaturan

*EE184404 Introduction to Control Systems*