

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER  
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO**



Kode		Mata Kuliah	Mekatronika dan otomasi industri
Bobot SKS	2	Semester	2
Kelompok MK	<del>MK Umum</del> / MK wajib/ <del>MK Pilihan</del>	Jam/minggu	2
Tim Pengampu MK	Indra Adji S		Noid: RF-DTEL-PSTE-4.05.Rev.01[031]

Capaian Pembelajaran	
Pokok Bahasan	
Referensi	
MK Prasyarat	
Media Pembelajaran	Hardware: PC/Laptop, LCD Projector, papan tulis Software: Matlab
Asesmen (%)	UTS (30 %), UAS (40 %), Tugas (20 %), Sikap (10 %)

Mgg Ke-	Sub Capaian Pembelajaran MK (Kemampuan Akhir Yang Direncanakan)	Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Bentuk Pembelajaran	Waktu Belajar (menit)	Kriteria Asesmen (Indikator)	Bentuk Asesmen	Bobot
(1)	Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan definisi mekatronika dan perannya dalam industri	Pengantar mekatronika dan otomasi industri	Kuliah Pengantar & Brainstorming, Diskusi	TM: 100 menit Tgs: 60 menit BM: 100 menit	Menjelaskan definisi mekatronika dan otomasi industri <b>dengan benar</b>	Tugas menulis dan presentasi singkat 5 menit	5%
(2)	Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan konsep syarat perlu dan cukup dalam menyelesaikan multivariable function	1. Satuan dan dimensi 2. Hukum mekanika 3. Teori Lami 4. Parallelogram and triangular Law of forces 5. Vektor sebagai representasi dari gaya 6. Operasi vektor : penjumlahan, pengurangan, perkalian titik, perkalian silang	Kuliah, Diskusi	TM: 100 menit Tgs: 60 menit BM: 100 menit	Menjelaskan syarat perlu dan syarat cukup untuk multivariable function <b>dengan benar</b>	Tugas menulis dan presentasi singkat 5 menit	5%
(3)	Mahasiswa dapat menjelaskan constrained and unconstrained optimization problem dan contoh-contoh dalam sistem control	1. Gaya koplantar 2. Rectangular components 3. Kesetimbangan partikel 4. Gaya di ruang 5. Kesetimbangan partikel di ruang 6. Gaya kesetimbangan dalam sistem 7. Principle of	Kuliah, Diskusi, maju di depan kelas	TM: 100 menit Tgs: 60 menit BM: 100 menit	Menjelaskan constrained dan unconstrained optimization problem <b>dengan benar</b>	Tugas, penyelesaian soal/studi kasus di kelas	5%

		transmissibility					
(4)	Mahasiswa dapat menjelaskan convex optimization, quadratic optimization, quadratically constrained quadratic optimization	Equilibrium of rigid bodies: 1. Free body diagram 2. Types of supports 3. Action and reaction forces 4. stable equilibrium 5. Moments and Couples 6. Moment of a force about a point and about an axis 7. Vectorial representation of 8. moments and couples	Kuliah, Diskusi, maju di depan kelas	TM: 100 menit Tgs: 60 menit BM: 100 menit	Menjelaskan convex optimization, quadratic optimization, quadratically constrained quadratic optimization <b>dengan benar</b>	Tugas, penyelesaian soal/studi kasus di kelas	5%
(5)	Mahasiswa dapat menjelaskan metode klasik untuk menyelesaikan problem optimasi	Equilibrium of rigid bodies: 1. Scalar components of a moment 2. Varignon's theorem 3. Single equivalent 4. force 5. Equilibrium of Rigid bodies in two dimensions 6. Equilibrium of Rigid bodies in three dimensions	Kuliah, Diskusi, maju di depan kelas	TM: 100 menit Tgs: 60 menit BM: 100 menit	Menjelaskan metode klasik untuk menyelesaikan problem optimasi <b>dengan benar</b>	Tugas, penyelesaian soal/studi kasus di kelas	5%
(6)	Mahasiswa dapat menjelaskan metode cerdas untuk menyelesaikan problem optimasi	Properties of surfaces and solids : 1. Centroids and centre of mass 2. Centroids of lines and areas Rectangular, circular, triangular areas 3. by integration 4. T section, I section, Angle section, Hollow section by using standard formula 5. Theorems of Pappus 6. Area moments of inertia of plane areas 7. Rectangular, circular, triangular areas by integration	Kuliah, Diskusi, maju di depan kelas	TM: 100 menit Tgs: 60 menit BM: 100 menit	Menjelaskan metode cerdas untuk menyelesaikan problem optimasi <b>dengan benar</b>	Tugas, penyelesaian soal/studi kasus di kelas	5%

(7)	Mahasiswa dapat menjelaskan LQR dalam optimasi sistem kontrol	<p>Properties of surfaces and solids :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. T section, I section, Angle section, Hollow section by using standard formula</li> <li>2. Parallel axis theorem and perpendicular axis theorem Principal moments of inertia of plane areas</li> <li>3. Principal axes of inertia</li> <li>4. Mass moment of inertia</li> <li>5. mass moment of inertia for prismatic, cylindrical and spherical solids from first principle</li> <li>6. Relation to area moments of inertia.</li> </ol>	Kuliah, Diskusi, maju di depan kelas	<p>TM: 100 menit Tgs: 60 menit BM: 100 menit</p>	Menjelaskan LQR dalam optimasi sistem kontrol <b>dengan benar</b>	Tugas, penyelesaian soal/studi kasus di kelas	5%
(8)	Mahasiswa dapat menjelaskan solusi optimal problem LQR dan teknik penyelesaian persamaan Riccati	<p>Dynamics of particles:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Displacements, Velocity and acceleration, their relationship</li> <li>2. Relative motion</li> <li>3. Curvilinear motion</li> <li>4. Newton's laws of motion</li> <li>5. Work Energy Equation</li> <li>6. Impulse and Momentum</li> <li>7. Impact of elastic bodies</li> </ol>	Kuliah, Diskusi, maju di depan kelas	<p>TM: 100 menit Tgs: 60 menit BM: 100 menit</p>	Menjelaskan solusi optimal problem LQR dan teknik penyelesaian persamaan Riccati <b>dengan benar</b>	Tugas, penyelesaian soal/studi kasus di kelas	5%
(9)	<b>Ujian Tengah Semester (UTS)</b>						
(10)	Mahasiswa mampu menjelaskan penyelesaian numerik untuk problem LQR serta Interpretasi domain frekuensi untuk problem LQR	<p>Friction and elements of rigid body dynamics:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Friction force</li> <li>2. Laws of sliding friction</li> <li>3. equilibrium analysis of simple systems with sliding friction</li> <li>4. wedge friction-. Rolling resistance</li> <li>5. Translation and Rotation of Rigid Bodies</li> <li>6. Velocity and acceleration</li> <li>7. General Plane motion of simple rigid bodies</li> </ol>	Kuliah, Diskusi, maju di depan kelas	<p>TM: 100 menit Tgs: 60 menit BM: 100 menit</p>	Menyelesaikan secara numerik untuk problem LQR serta Interpretasi domain frekuensi untuk problem LQR <b>dengan benar</b>	Tugas, penyelesaian soal/studi kasus di kelas	5%

		such as cylinder, disc/wheel and sphere.					
(11)	Mahasiswa mampu menjelaskan analisis stabilitas dan robustness dalam disain LQR	Control system modeling: 1. Basic Elements of Control System 2. Open loop and Closed loop systems 3. Differential equation 4. Transfer function, Modeling of Electric systems, Translational and rotational mechanical systems 5. Block diagram reduction Techniques 6. Signal flow graph	Kuliah, Diskusi, maju di depan kelas	TM: 100 menit Tgs: 60 menit BM: 100 menit	Menjelaskan analisis stabilitas dan robustness dalam disain LQR <b>dengan benar</b>	Penilaian tugas, penyelesaian soal/studi kasus di kelas	10%
(12)	Mahasiswa dapat menjelaskan konsep norm pada sinyal dan system, small-gain theorem, interpretasi fisik $H_{\infty}$ norm	Time response analysis: 1. Time response analysis 2. First Order Systems 3. Impulse and Step Response analysis of second order 4. systems 5. Steady state errors 6. P, PI, PD and PID Compensation, Analysis using MATLAB	Kuliah, Diskusi, maju di depan kelas	TM: 100 menit Tgs: 60 menit BM: 100 menit	Menjelaskan konsep norm pada sinyal dan system, small-gain theorem, interpretasi fisik $H_{\infty}$ norm <b>dengan benar</b>	Tugas, penyelesaian soal/studi kasus di kelas	10%
(13)	Mahasiswa mampu melakukan komputasi $H_{\infty}$ norm	Frequency response analysis 1. Frequency Response 2. Bode Plot, Polar Plot, Nyquist Plot 3. Frequency Domain specifications from the 4. Plots 5. Constant M and N Circles	Kuliah, Diskusi, maju di depan kelas	TM: 100 menit Tgs: 60 menit BM: 100 menit	Menghitung $H_{\infty}$ norm <b>dengan benar</b>	Tugas, penyelesaian soal/studi kasus di kelas	10%
(14)	Mahasiswa mampu melakukan analisis numerik untuk problem $H_{\infty}$	Frequency response analysis: 1. Nichol's Chart 2. Use of Nichol's Chart in Control System Analysis. 3. Series, Parallel, series-parallel Compensators 4. Lead, Lag, and Lead Lag	Kuliah, Diskusi, maju di depan kelas	TM: 100 menit Tgs: 60 menit BM: 100 menit	Melakukan analisis numerik untuk problem $H_{\infty}$ <b>dengan benar</b>	Tugas, penyelesaian soal/studi kasus di kelas	5%

		Compensators, Analysis using MATLAB.					
(15)	Mahasiswa mampu melakukan optimasi kontroler PID dengan teknik random	Stability analysis: 1. Stability, Routh-Hurwitz Criterion, Root Locus Technique, Construction of Root Locus, Stability, Dominant Poles, Application of Root Locus Diagram 2. Nyquist Stability Criterion - Relative Stability, Analysis using MATLAB	Kuliah, Diskusi, maju di depan kelas	TM: 100 menit Tgs: 60 menit BM: 100 menit	Melakukan optimasi kontroler PID dengan teknik random <b>dengan benar</b>	Tugas, penyelesaian soal/studi kasus di kelas	10%
(16)	Mahasiswa mampu melakukan optimasi kontroler PID dengan algoritma genetika	State variables analysis: 1. State space representation of Continuous Time systems 2. State equations 3. Transfer function from 4. State Variable Representation 5. Solutions of the state equations	Kuliah, Diskusi, maju di depan kelas	TM: 100 menit Tgs: 60 menit BM: 100 menit	Melakukan optimasi kontroler PID dengan algoritma genetika <b>dengan benar</b>	Tugas, penyelesaian soal/studi kasus di kelas	5%
(17)	Mahasiswa mampu melakukan optimasi kontroler PID dengan PSO	State variables analysis: 1. Concepts of Controllability and Observability 2. State space representation for Discrete time systems. Sampled Data control systems 3. Sampling Theorem 4. Sampler & Hold 5. Open loop & Closed loop sampled data systems.	Kuliah, Diskusi, maju di depan kelas	TM: 100 menit Tgs: 60 menit BM: 100 menit	Melakukan optimasi kontroler PID dengan PSO <b>dengan benar</b>	Tugas, penyelesaian soal/studi kasus di kelas	5%
(18)	<b>Ujian Akhir Semester (UAS)</b>						

Keterangan:  
 TM : Tatap Muka  
 Tgs : Tugas  
 BM : Belajar Mandiri

