	INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI AL KAMAL **JURUSAN: TEKNIK MESIN** **PROGRAM STUDI: (S1) TEKNIK MESIN**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
MATA KULIAH (MK)	**KODE**	**Rumpun Mata Kuliah**	**BOBOT (sks)**		**SEMESTER**	**Tgl Penyusunan**
MEKATRONIKA	MS3115	TEKNIK MESIN	2	-	5	01 Januari 2026
OTORISASI/ PENGESAHAN	Agus Subeno, S.T., M.T.		Angga Setiawan, S.T., M.T.		Rahmat Wijaya, S.T., M.T.	

CPL-PRODI yang Dibebankan pada MK	
CPL1	Kemampuan untuk menerapkan pengetahuan matematika, ilmu alam dan/atau material, teknologi informasi dan keteknikan untuk memperoleh pemahaman menyeluruh dari prinsip-prinsip Teknik mesin
CPL2	Kemampuan untuk merancang sistem terintegrasi dengan memenuhi standar yang diperlukan dan berbagai batasan multi aspek serta melibatkan berbagai pemangku kepentingan, dan mengidentifikasi dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal, nasional dan global secara berkelanjutan.
CPL3	Kemampuan untuk merancang dan melakukan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan dan menganalisis dan menerjemahkan data untuk mendukung proses pengambilan keputusan
CPL4	Kemampuan untuk mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan kompleks di bidang teknik mesin
CPL5	Kemampuan untuk mengidentifikasi dan menggunakan peralatan modern dalam perancangan, analisa, pengukuran dan produksi
CPL6	Kemampuan untuk berkomunikasi lisan dan tulisan secara efektif.
CPL7	Kemampuan untuk merencanakan, menyelesaikan, dan mengevaluasi tugas dengan memperhatikan batasan yang diberikan
CPL8	Kemampuan untuk bekerja mandiri dan dalam tim multidisiplin dan multibudaya.
CPL9	Kemampuan untuk bertanggungjawab kepada masyarakat, akuntabel, dan menjalankan keinsinyuran dan etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan
CPL10	Kemampuan untuk terlibat dalam pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan yang relevan dari isu-isu terkini.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	
CPMK1	Mahasiswa dapat menjelaskan konsep dasar mekatronika, evolusi teknik mesin menuju mekatronika, serta integrasi mekanika, elektronika, kontrol, dan komputasi (CPL1).
CPMK2	Mahasiswa dapat menganalisis sistem mekanik, dinamika, getaran, gaya, torsi, daya, dan mekanisme gerak sebagai bagian dari sistem mekatronika (CPL1), (CPL4).
CPMK3	Mahasiswa dapat memilih dan menganalisis sensor, aktuator, serta sistem pneumatik dan hidrolik sesuai kebutuhan aplikasi teknik mesin (CPL2), (CPL4), (CPL5).

CPMK4	Mahasiswa dapat menjelaskan dan menerapkan dasar elektronika, pengkondisian sinyal, catu daya, dan proteksi listrik pada sistem mesin (CPL1), (CPL5).
CPMK5	Mahasiswa dapat menganalisis sistem kontrol mesin, termasuk loop terbuka/tertutup, kontrol PID, stabilitas, dan pengendalian suhu, kecepatan, serta posisi (CPL1), (CPL4).
CPMK6	Mahasiswa dapat merancang logika kontrol menggunakan mikrokontroler/PLC serta mengintegrasikan sensor, aktuator, HMI, dan SCADA untuk otomasi mesin (CPL2), (CPL5), (CPL7).
CPMK7	Mahasiswa dapat menganalisis robotika industri dan merancang integrasi sistem mekatronika untuk aplikasi mesin otomatis (CPL2), (CPL4), (CPL8).
CPMK8	Mahasiswa dapat mengevaluasi keandalan, keselamatan, pemeliharaan, serta perkembangan mekatronika menuju Industri 4.0, smart machine, IoT, dan green manufacturing (CPL9), (CPL10).
Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	
Sub-CPMK1	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep, evolusi, integrasi disiplin, dan peran mekatronika dalam teknik mesin dan manufaktur (CPMK1).
Sub-CPMK2	Mahasiswa mampu menganalisis elemen sistem mekanik, gaya, torsi, daya, gerak, dinamika, dan getaran pada sistem mekatronika (CPMK2).
Sub-CPMK3	Mahasiswa mampu menganalisis prinsip, karakteristik, dan pemilihan sensor serta aktuator untuk aplikasi teknik mesin (CPMK3).
Sub-CPMK4	Mahasiswa mampu menganalisis sistem pneumatik/hidrolik dan dasar elektronika pendukung sensor-aktuator pada mesin (CPMK3), (CPMK4).
Sub-CPMK5	Mahasiswa mampu menganalisis sistem kontrol mesin dan menerapkan konsep loop tertutup serta PID pada pengendalian variabel mesin (CPMK5).
Sub-CPMK6	Mahasiswa mampu merancang logika PLC/mikrokontroler, sequential control, HMI, SCADA, dan troubleshooting otomasi mesin (CPMK6).
Sub-CPMK7	Mahasiswa mampu menganalisis robot industri serta merancang integrasi mekanik-elektrik-kontrol pada sistem mekatronika (CPMK7).
Sub-CPMK8	Mahasiswa mampu mengevaluasi keandalan, keselamatan, FMEA, pemeliharaan, serta arah perkembangan mekatronika pada Industri 4.0 dan IoT (CPMK8).
Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini membahas mekatronika sebagai integrasi mekanika, elektronika, sistem kendali, dan teknologi komputasi dalam teknik mesin. Materi mencakup sistem mekanik dan dinamika, sensor dan aktuator, pneumatik-hidrolik, elektronika, sistem kontrol, mikrokontroler dan PLC, otomasi, robotika industri, integrasi sistem, keandalan dan keselamatan, pemeliharaan, serta perkembangan menuju Industri 4.0, smart machine, IoT, dan green manufacturing. Pembelajaran diarahkan pada pemahaman integratif dan aplikasi nyata sistem mekatronika.
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	• Pendahuluan mekatronika dalam teknik mesin • Sistem mekanik dalam mekatronika • Dinamika dan getaran sistem mekanik • Sensor untuk aplikasi teknik mesin • Aktuator dalam sistem mekatronika • Sistem pneumatik dan hidrolik • Dasar elektronika untuk teknik mesin • Sistem kontrol mesin • Mikrokontroler dan PLC • Pemrograman dan otomasi mesin • Robotika industri untuk teknik mesin • Integrasi sistem mekatronika • Keandalan, keselamatan, dan pemeliharaan mesin • Perkembangan dan arah masa depan mekatronika mesin
Pustaka	Utama: 1. Arif, S. & Arif, J. (2026). Mekatronika. Goresan Pena. 2. Alciatore, D. G. & Histand, M. B. Introduction to Mechatronics and Measurement Systems. McGraw-Hill. 3. Bolton, W. Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering. Pearson. Pendukung: 4. Bishop, R. H. The Mechatronics Handbook. CRC Press. 5. Groover, M. P. Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing. Pearson. 6. Nise, N. S. Control Systems Engineering. Wiley.

	7. Ogata, K. Modern Control Engineering. Prentice Hall. 8. Esposito, A. Fluid Power with Applications. Pearson. 9. IEC & ISO. Standards on Machinery Safety and Automation. 10. IEEE/ASME Transactions on Mechatronics.
Dosen Pengampu	Diisi oleh Program Studi
Mata Kuliah Syarat	Diisi oleh Program Studi

Rencana Kegiatan Pembelajaran Mingguan - Mekatronika

Mg ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub.CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran (Pustaka)	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Teknik	Luring	Daring		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1,2	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep, evolusi, integrasi disiplin, dan peran mekatronika dalam teknik mesin dan manufaktur (CPMK1).	• Ketepatan menjelaskan pengertian dan ruang lingkup mekatronika • Ketepatan menjelaskan evolusi teknik mesin menuju mekatronika • Ketepatan menguraikan integrasi mekanika, elektronika, kontrol, dan peran pada manufaktur	Kriteria: Pemahaman konsep, ketepatan uraian dan keterkaitan antar-disiplin Teknik Non-test: • Diskusi • Tanya jawab Kuis 1 - Tes lisan	• Kuliah • Diskusi [TM: 2x(2x50")]	Tugas 1 Membuat diagram arsitektur sistem mekatronika pada satu mesin industri [2x60"] LMS	BAB 1 Pendahuluan Mekatronika dalam Teknik Mesin • Pengertian dan relevansi • Evolusi teknik mesin • Integrasi mekanika-elektronika-kontrol • Peran dalam manufaktur [1]	5
3,4	Mahasiswa mampu menganalisis elemen sistem mekanik, gaya, torsi, daya, gerak, dinamika, dan getaran pada sistem mekatronika (CPMK2).	• Ketepatan mengidentifikasi elemen mesin • Ketepatan menghitung/menjelaskan gaya, torsi, dan daya • Ketepatan menganalisis gerak translasi/rotasi dan model massa-pegas-peredam • Ketepatan menjelaskan resonansi dan damping	Kriteria: Ketepatan analisis dan penguasaan konsep Teknik: • Diskusi • Latihan soal Kuis 2 - Esai	• Kuliah • Diskusi • Latihan [TM: 2x(2x50")]	Tugas 2 Analisis sederhana gaya-torsi-daya dan getaran pada mekanisme mesin [2x60"] LMS	BAB 2 Sistem Mekanik dalam Mekatronika BAB 3 Dinamika dan Getaran Sistem Mekanik [1], [2]	5
5,6	Mahasiswa mampu menganalisis prinsip, karakteristik, dan pemilihan sensor serta aktuator untuk aplikasi teknik mesin (CPMK3).	• Ketepatan menjelaskan prinsip sensor/transduser • Ketepatan memilih sensor posisi, kecepatan, gaya, tekanan, suhu, dan aliran • Ketepatan membandingkan motor DC/AC/stepper/servo serta aktuator pneumatik/hidrolik	Kriteria: Ketepatan pemilihan komponen dan argumentasi teknis Teknik: • Diskusi • Tanya jawab Kuis 3 - Tes lisan	• Kuliah • Diskusi [TM: 2x(2x50")]	Tugas 3 Pemilihan sensor dan aktuator untuk studi kasus mesin otomatis [2x60"] LMS	BAB 4 Sensor untuk Aplikasi Teknik Mesin BAB 5 Aktuator dalam Sistem Mekatronika [1], [3]	5
7	Mahasiswa mampu menganalisis sistem pneumatik/hidrolik dan dasar elektronika pendukung sensor-aktuator pada mesin (CPMK3), (CPMK4).	• Ketepatan menjelaskan prinsip dan komponen pneumatik/hidrolik • Ketepatan membaca alur kontrol fluida • Ketepatan menjelaskan rangkaian sensor-aktuator, pengkondisi sinyal, catu daya, dan proteksi listrik	Kriteria: Pemahaman sistem dan ketepatan analisis Teknik: • Diskusi • Tanya jawab Kuis 4 - Esai	• Kuliah • Diskusi [TM: 2x50"]	Tugas 4 Membuat skema sederhana sistem pneumatik/hidrolik beserta antarmuka elektronik [2x60"] LMS	BAB 6 Sistem Pneumatik dan Hidrolik BAB 7 Dasar Elektronika untuk Teknik Mesin [1], [8]	5
8							20
9,10	Mahasiswa mampu menganalisis sistem kontrol mesin dan menerapkan konsep loop tertutup serta PID pada pengendalian variabel mesin (CPMK5).	• Ketepatan membedakan open-loop dan closed-loop • Ketepatan menjelaskan fungsi P, I, dan D • Ketepatan menganalisis stabilitas dan respons sistem • Ketepatan menerapkan kontrol suhu, kecepatan, atau posisi	Kriteria: Ketepatan analisis sistem kontrol Teknik: • Diskusi • Latihan Kuis 5 - Esai	• Kuliah • Diskusi • Latihan [TM: 2x(2x50")]	Tugas 5 Analisis diagram blok dan studi kasus kontrol PID pada mesin [2x60"] LMS	BAB 8 Sistem Kontrol Mesin • Open/closed loop • PID • Stabilitas • Kontrol suhu, kecepatan, posisi [1], [6], [7]	5
11,12	Mahasiswa mampu merancang logika PLC/mikrokontroler, sequential control, HMI, SCADA, dan troubleshooting otomasi mesin (CPMK6).	• Ketepatan menjelaskan I/O industri • Ketepatan menyusun ladder diagram dasar • Ketepatan mengintegrasikan PLC dengan sensor dan aktuator	Kriteria: Ketepatan logika dan integrasi sistem Teknik: • Diskusi • Praktik/latihan	• Kuliah • Diskusi • Simulasi [TM: 2x(2x50")]	Tugas 6 Membuat ladder diagram dan sequence mesin sederhana serta rancangan HMI [2x60"]	BAB 9 Mikrokontroler dan PLC BAB 10 Pemrograman dan Otomasi Mesin [1], [5]	5

Mg ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub.CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran (Pustaka)	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Teknik	Luring	Daring		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
		• Ketepatan menyusun sequential control dan menjelaskan HMI/SCADA • Ketepatan troubleshooting dasar	Kuis 6 - Praktik		LMS		
13,14	Mahasiswa mampu menganalisis robot industri serta merancang integrasi mekanik-elektrik-kontrol pada sistem mekatronika (CPMK7).	• Ketepatan mengklasifikasikan robot industri • Ketepatan menjelaskan struktur, penggerak, kontrol, end effector • Ketepatan merancang integrasi mekanik-elektrik-kontrol • Ketepatan menjelaskan simulasi dan optimasi sistem	Kriteria: Ketepatan rancangan dan integrasi Teknik: • Diskusi • Presentasi Kuis 7 - Presentasi	• Kuliah • Diskusi • Studi kasus [TM: 2x(2x50")]	Tugas 7 Studi kasus rancangan robot/mesin otomatis terintegrasi [2x60"] LMS	BAB 11 Robotika Industri untuk Teknik Mesin BAB 12 Integrasi Sistem Mekatronika [1], [4], [5]	5
15	Mahasiswa mampu mengevaluasi keandalan, keselamatan, FMEA, pemeliharaan, serta arah perkembangan mekatronika pada Industri 4.0 dan IoT (CPMK8).	• Ketepatan menjelaskan reliability dan K3 mesin • Ketepatan menyusun FMEA sederhana • Ketepatan membedakan preventive dan predictive maintenance • Ketepatan menjelaskan Industri 4.0, smart machine, IoT, green manufacturing, tantangan dan peluang	Kriteria: Ketepatan evaluasi dan relevansi aplikasi Teknik: • Diskusi • Presentasi Kuis 8 - Laporan	• Kuliah • Diskusi [TM: 2x50"]	Tugas 8 FMEA sederhana dan kajian pengembangan smart machine/IoT pada mesin industri [2x60"] LMS	BAB 13 Keandalan, Keselamatan, dan Pemeliharaan Mesin BAB 14 Perkembangan dan Arah Masa Depan Mekatronika Mesin [1], [9], [10]	15
16							30

Catatan :

1 **Capaian Pembelajaran Lulusan** PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodi-nya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2 **CPL y**ang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, keterampilan umum, keterampilan khusus dan pengetahuan.
3 **CP Mata kuliah** (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut, jumlah CPMK adalah 5 sampai dengan 8.
4 **Sub-CP Mata Kuliah** (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5 **Indikator Penilaian kemampuan** dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6 **Kriteria Penilaian** adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7 **Bentuk Penilaian**: tes dan non-tes.
8 **Bentuk Pembelajaran**: Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9 **Materi Pembelajaran** adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan
10 **Bobot penilaian** adalah persentase penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tersebut, dan totalnya 100%.
11 TM=Tatap Muka, PT=Penugasan Terstuktur, BM=Belajar Mandiri, P= Pratikum

RUBRIK PENILAIAN

Aspek Penilaian	Sangat Baik (4)	Baik (3)	Cukup (2)	Kurang (1)
Ketepatan Jawaban / Analisis	Jawaban tepat, analisis mendalam dan sistematis	Jawaban tepat, analisis cukup baik	Jawaban sebagian tepat, analisis kurang mendalam	Jawaban tidak tepat, analisis tidak sistematis
Pemahaman Konsep	Menguasai konsep secara menyeluruh dan mampu mengaitkan antar konsep	Menguasai sebagian besar konsep yang relevan	Menguasai konsep dasar saja	Tidak menguasai konsep yang diujikan
Kemampuan Komunikasi (Lisan/Tulisan)	Penyampaian jelas, terstruktur, dan mudah dipahami	Penyampaian cukup jelas dan terstruktur	Penyampaian kurang jelas atau kurang terstruktur	Penyampaian tidak jelas dan tidak terstruktur
Ketepatan Waktu Pengumpulan	Mengumpulkan tepat waktu sesuai jadwal	Terlambat maksimal 1 hari	Terlambat 2-3 hari	Terlambat lebih dari 3 hari
Kerjasama Tim (untuk tugas kelompok)	Aktif berkontribusi dan bekerja sama dengan sangat baik	Cukup aktif berkontribusi dalam tim	Kurang aktif berkontribusi dalam tim	Tidak berkontribusi dalam tim