	INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI AL – KAMAL FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
Nomor Dokumen	
Tanggal Efektif	1 januari 2024

Mata Kuliah	Kode	Rumpun Mata kuliah	Bobot (SKS)		Semester	Tanggal Penyusunan
PENGUKURAN TEKNIK	MS3336	TEKNIK MESIN	2	-	GENAP	01-12-2023
Pengesahan	Agus Subeno, S.T., M.T.		Angga setiawan, S.T., M.T.		Rahmat Wijaya,S.T., M.T.	

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	1. Mampu menerapkan pengetahuan matematika, ilmu sains dasar serta dasar-dasar ilmu teknik, untuk mengidentifikasi, merumuskan, dan menyelesaikan bidang teknik mesin; 2. Mampu merancang komponen, mengoperasikan, mengelola dan merawat mesin dan sistem yang berhubungan dengan permesinan 3. Mampu merancang, melaksanakan eksperiment, menganalisis serta menafsirkan data yang diperoleh 4. Mampu memanfaatkan metode, keterampilan dan peralatan teknik modern yang diperlukan untuk pekerjaan teknik 5. Mampu berkomunikasi secara efektif, tidak hanya dengan sesama sarjana teknik tetapi juga dengan masyarakat luas, termasuk kemahiran dalam berbahasa asing (diutamakan bahasa Inggris) 6. Melakukan kalibrasi peralatan yang terkait dengan besaran fisis Memiliki pengetahuan tentang kewirausahaan dan proses untuk menghasilkan inovasi
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	Mahasiswa mampu memahami teknik pengukuran sebagai cara untuk mengkuantifikasi besaran fisis dalam teknik. Pengukuran teruatama dilakukan dalam eksperimen dan perancangan untuk menilai unjuk kerja sistem teknik. Mahasiswa mampu memahami konsep dasar pengukuran, statistik pengukuran dan analisis data eksperimental. Mahasiswa mampu memahami sifat-sifat variabel yang diukur, mengembangkan teknik pengukuran dan sensor yang sesuai.
Deskripsi Singkat Mata Kuliah	Mata kuliah Teknik Pengukuran terdiri dari 1. Pendahuluan dan konsep dasar yang meliputi : metode pengukuran dan konsep dasar, Analisis data eksperimental, Karakteristik statik dan dinamik dari sinyal, Sifat sistem pengukuran, Probabilitas dan statistik, analisis ketidakpastian, presentasi dan pelaporan tertulis, disain eksperimen.

	2. Macam-macam sensor untuk pengukuran mekanik terdiri dari : alat sensor dan pengukuran listrik dasar, pengukuran luasan dan simpangan, pengukuran kecepatan dan tekanan, pengukuran aliran, pengukuran temperatur, pengukuran sifat termal dan transport, pengukuran gaya dan regangan, pengukuran getaran dan gerak, Pengukuran radiasi termal dan nuklir, pengukuran dan sampling polusi udara 3. Akuisisi dengan alat digital yang terdiri dari materi : alat dan pengukuran listrik analog, sampling akuisisi data dan alat digital, Pemrosesan data, sensor, aktuator dan kontrol mekatronik
Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	1. Pengukuran dan Sistem satuan 2. Jenis dan cara pengukuran 3. Karakteristik pengukuran dan Alat ukur kelistrikan 4. Flowmeter 5. Sensor dan Tranduser 6. Alat ukur temperatur 7. Inspeksi, QC dan QA 8. TQM (Total Quality Management) dan Baku Mutu
Pustaka	1. Engineering metrology and measurements (Krishnamurthy, L. Raghavendra, N. V) 2. Handbook of Measurement in Science and Engineering Volume 1 (Myer Kutz) 3. Measurement system, Ernest E Doeblin, McGraw Hill 1990
Dosen Pengampuh	Agus Subeno, S.T., M.T.
Mata Kuliah Syarat	-

Minggu Ke -	Sub - CPMK Sebagai Kemampuan Akhir yang diharapkan	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan		Materi Pembelajaran	Bobot dan Nilai
		Indikator	Kriteria dan Bentuk	Luring	Daring		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mahasiswa Mampu memahami konsep dan dasar teknik pengukuran dan penerapannya dalam teknik	Non-Tes : Memahami konsep dasar teknik Pengukuran	Diskusi kelompok : Diskusi kelompok Merangkum pembahasan mengenai konsep dasar teknik pengukuran	• Kuliah • Tanya jawab **TM: (2x50)** Quiz : Pertanyaan dan soal **BM: (2x50)**	• Kuliah • Tanya jawab **TM: (2x50)** Quiz : Pertanyaan dan soal **BM: (2x50)**	Pendahuluan dan konsep dasar teknik pengukuran	
2	Mahasiswa mampu Memahami sifat sistem pengukuran, probabilitas dan statistik termodinamik	Non-Tes: Menggunakan matematika analisis konsep termodinamika dan teknik pengukuran	Diskusi analisis Meriview bentuk sistem pengukuran	• Kuliah • Tanya jawab **TM: (2x50)** Quiz : Quiz : Pertanyaan dan soal **BM: (2x50)**	• Kuliah • Tanya jawab **TM: (2x50)** Quiz : Pertanyaan dan soal **BM: (2x50)**	Karakteristik statik/dinamik pengukuran, distribusi normal	
3-4	Mahasiswa Memahami error pengukuran dan analisis ketidak-pastian, Memahami sensor / transducer dan rangkaian listrik dasar pengukuran, Memahami pengkondisian sinyal	Non-Tes : Menguasai prinsip dasar pengukuran sensor, tranduser dan membedakanya	Diskusi penjabaran Tabel dan diagram **Tugas-1:** Mengerjakan soal secara mandiri dari buku text utama	• Kuliah • Tanya jawab **TM: (2x50)** Quiz : Pertanyaan dan soal **BM: (2x50)**	• Kuliah • Tanya jawab **TM: (2x50)** Quiz : Pertanyaan dan soal **BM: (2x50)**	Error pengukuran : error sistematik, error random dan analisis ketidak pastian.	
5-6	Mahasiswa mampu mengaplikasikan konsep kontrol volume dan konservasi energi	Tes : Menggunakan Alat ukur	Diskusi dikelas dan Praktek menggunakan alat ukur	• Kuliah • Tanya jawab **TM: (2x50)**	• Kuliah • Tanya jawab **TM: (2x50)**	Metode pengukuran dan sensor temperatur, termometer gas ideal, bimetal, termocouple.	

				Quiz : Pertanyaan dan soal **BM: (2x50)**	Quiz : Pertanyaan dan soal **BM: (2x50)**	Pengukuran kesetimbangan massa, strain gauge, rossete;load celll ; pengukuran torsi;tegangan dan regangan;reganga resistansi listrik;kompensasi temperature	
7	Mahasiswa mampu menjelas-kan Mahasiswa Memahami Pengukuran aliran/debit fluida	Non-Tes : Memahami berbagai jenis metode pengukuran fluida	Diskusi Kelompok Memahami bernagai jenis metode pengukuran fluida	• Kuliah • Tanya jawab **TM: (2x50)** Quiz : Pertanyaan dan soal **BM: (2x50)**	• Kuliah • Tanya jawab **TM: (2x50)** Quiz : Pertanyaan dan soal **BM: (2x50)**	Metode pengukuran aliran; Hot-wire dan hot film anemometerl Flowmeter;metode visualisasi aliran; Laser doppler anemometer (LDA) Metode asap Probe tekanan, Tekanan impact dalam aliran supersonic	
8	**Ujian Tengah Semester**						
9	Memahami pengukuran tekanan	Non-Tes : Memahami pengukuran tekanan	Diskusi dikelas kelompok membuat makalah studi kasus alat ukur tekanan	• Kuliah • Tanya jawab **TM: (2x50)** Quiz : Pertanyaan dan soal **BM: (2x50)**	• Kuliah • Tanya jawab **TM: (2x50)** Quiz : Pertanyaan dan soal **BM: (2x50)**	Respon dinamik tekanan, Alat pengukuran tekanan; tabung-Bourdon; pengukuran tekanan rendah	
10-11	Mahasiswa mampu Memahami sistem pengukuran digital	Non-Tes : Menggunakan prinsip pengukuran digital dan analog	Diskusi di kelas : Penjelasan mengenai cara menggunakan prinsip pengukuran digital dan analog	• Kuliah • Tanya jawab **TM: (2x50)**	• Kuliah • Tanya jawab **TM: (2x50)**	Akuisisi data dan pengukuran digital	

				Quiz : Pertanyaan dan soal **BM: (2x50)**	Quiz : Pertanyaan dan soal **BM: (2x50)**		
12-13	Mahasiswa mampu melakukan Perancangan eksperimen sederhana	Non-Tes : Membuat presentasi hasil simulasi dan melakukan analisa sesuai dengan hasil eksperimen	Diskusi di kelas - Mengerjakan soal - Membuat makalah studi eksperimen	• Kuliah • Tanya jawab **TM: (2x50)** Quiz : Pertanyaan dan soal **BM: (2x50)**	• Kuliah • Tanya jawab **TM: (2x50)** Quiz : Pertanyaan dan soal **BM: (2x50)**	Analisis data eksperimental, kalibrasi	
14-15	Mahasiswa mampu merangkum materi Teknik Pengukuran	Non-Tes : Menganalisa sesuai dengan prinsip hukum dan siklus termodinamika beserta proses-nya	1. Diskusi dikelas Tugas merangkum Teknik pengukuran	• Kuliah • Tanya jawab **TM: (2x50)** Quiz : Pertanyaan dan soal **BM: (2x50)**	• Kuliah • Tanya jawab **TM: (2x50)** Quiz : Pertanyaan dan soal **BM: (2x50)**	Rangkuman materi teknik pengukuran	
16	**Ujian Akhir Semester**						

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