

# **PROGRAM STUDI S1 INSTRUMENTASI**

## 8.4. PROGRAM S1-INSTRUMENTASI

### 8.4.1. PENDAHULUAN

Istilah instrumentasi berasal dari kata *instrument* atau peralatan. Sehingga secara khusus instrumentasi merupakan suatu bidang keahlian yang berkaitan dengan pengembangan peralatan, khususnya peralatan untuk pengukuran dan pengendalian. Bidang keahlian Instrumentasi yang merupakan bidang multidisiplin memerlukan pengetahuan komprehensif yang meliputi aspek dasar sains (khususnya Fisika) dan aplikasinya dalam sebuah perangkat (instrumen). Bidang ini menjadi signifikan khususnya dalam dunia modern yang banyak menggunakan peralatan dalam mendukung aktivitas manusia.

Dewasa ini, pengetahuan dan teknologi yang mendukung sistem-sistem peralatan ukur dan kendali dari yang sederhana dan kompleks dibangun menggunakan sistem elektronik, optik dan pneumatik (mekanik). Sehingga keahlian yang dikembangkan dalam bidang instrumentasi difokuskan pada tiga hal tersebut. Untuk membangun knowledge dan skill sebagai sarjana bidang instrumentasi, mahasiswa akan mempelajari dasar-dasar ilmu Fisika, khususnya yang berkaitan dengan mekanika, gelombang, optika dan elektromagnetika baik secara teori maupun praktek. Selanjutnya mahasiswa akan mempelajari bagaimana instrumen bekerja melalui pengetahuan dalam bidang bahan (sensor dan aktuator), elektronika analog dan digital, perangkat mikrokontroler dan komputer (hardware dan software), sistem optik (lensa, serat optik, perangkat-perangkat optika modern), sistem mekanik dan pneumatik), serta bagaimana sinyal/informasi harus diolah dengan menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak. Dengan mempelajari pengetahuan dan ketrampilan tersebut mahasiswa akan mengerti bagaimana sebuah instrumen bekerja dan disusun serta bagaimana bagian-bagian penyusun instrumen bekerja.

Berdasarkan pengetahuan dan ketrampilan yang dimiliki mahasiswa akan belajar merancang dan mengimplementasikan suatu instrumen untuk pengukuran ataupun pengendalian untuk aplikasi di bidang kesehatan (alat-alat monitoring dan terapi kesehatan), industri (monitoring dan pengendalian proses industri), lingkungan (pengukuran parameter lingkungan) dan bidang-bidang lain sebagai bagian dari tugas akhirnya. Sebagai contoh antara lain adalah : sistem sensor untuk pengukuran besaran fisis (pergeseran, tekanan, gaya, kecepatan, percepatan, suhu, kelembaban dll), alat untuk memberikan peringatan dini banjir, alat ukur suhu secara non kontak, sistem pengukur getaran jembatan, sensor deteksi dini berdasarkan prinsip imunologi, alat pencatatan data untuk *remote area*, alat untuk deposisi lapisan, sistem telemetri data pengukuran gunung berapi, alat ukur pencemaran udara, kelembaban tanah, alat ukur kekeruhan air, sensor gas, sensor tekanan, biosensor dll dalam berbagai bidang aplikasi.

Lulusan dari Program S1 instrumentasi akan memiliki pengetahuan dan ketrampilan teori dan praktek yang memadai tentang bagaimana sistem pengukuran dan pengendalian bekerja dan bagaimana membangun sistem instrumen dengan mengembangkan pemahaman atas mekanisme kerjanya secara komprehensif. Lulusan akan memiliki bekal untuk dapat bekerja langsung pada bidang-bidang yang sesuai dengan keahliannya dan dapat melanjutkan pendidikan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi (Magister)

#### 8.4.2. TUJUAN, VISI DAN MISI

**Tujuan** Pendidikan Program S1 Instrumentasi di Jurusan Fisika FMIPA Universitas Brawijaya ini adalah:

1. Turut serta mencerdaskan kehidupan bangsa.
2. Meningkatkan kualitas sumber daya manusia Indonesia di bidang ilmu instrumentasi dan terapannya.
3. Memenuhi kebutuhan tenaga ahli dan trampil dalam bidang instrumentasi baik untuk kepentingan industri, medis, eksplorasi geofisika, material fisis, sistem pengujian dan pengukuran maupun balai penelitian dan standarisasi.
4. Mengoptimalkan sumber daya yang ada di jurusan Fisika (SDM, sarana dan prasarana).

**Visi** dari Program S1 Instrumentasi Jurusan Fisika FMIPA Universitas Brawijaya adalah:

1. Menjadi sebuah Program S1 unggulan nasional dalam penyelenggaraan pendidikan instrumentasi sesuai dengan standar internasional.
2. Menjadi Program S1 berkualitas tinggi dalam pengembangan Instrumentasi yang mendukung pengembangan sains terapan dan teknologi untuk meningkatkan taraf hidup manusia, khususnya masyarakat Indonesia.

**Misi** Program S1 Instrumentasi Jurusan Fisika FMIPA Universitas Brawijaya adalah:

1. Membangkitkan kekuatan moral dan kesadaran tentang keberadaan penciptaan alam oleh Tuhan Yang Maha Esa melalui pembelajaran ilmu instrumentasi.
2. Melaksanakan pendidikan instrumentasi secara profesional dan berstandar internasional pada level S1.
3. Mengembangkan riset di bidang ilmu instrumentasi dan terapannya untuk menemukan metode-metode baru dan menghasilkan karya teknologi baru yang berkualitas.
4. Mengimplementasikan hasil riset untuk kepentingan industri dan pembangunan nasional.

#### 8.4.3. KOMPETENSI

Kompetensi Lulusan Program Sarjana Instrumentasi Jurusan Fisika Universitas Brawijaya ditetapkan mengacu pada Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN DIKTI) tahun 2014 dan kesetaraan level kualifikasinya dengan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). Program Sarjana Instrumentasi bertujuan untuk menghasilkan lulusan yang memiliki pengetahuan dan ketrampilan teori dan praktek yang memadai tentang bagaimana sistem pengukuran (*measurement*) dan pengendalian (*control system*) bekerja dan bagaimana membangun sistem instrumen dengan mengembangkan pemahaman atas mekanisme kerja dari sebuah perangkat menggunakan hukum-hukum dasar yang mendasari bekerjanya perangkat dan bagian-bagian penyusun dari perangkat (*instrument*) secara komprehensif. Lulusan akan memiliki bekal untuk dapat bekerja langsung pada bidang-bidang yang sesuai dengan keahliannya dan dapat melanjutkan pendidikan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi (Magister).

Kemampuan lulusan Program Sarjana Instrumentasi Jurusan Fisika Universitas Brawijaya dirumuskan dalam capaian pembelajaran lulusan (CPL) sebagai berikut:

CPL	Aspek	Deskripsi
CPL 1	Pengetahuan	Mahasiswa menguasai konsep sains dasar khususnya fisika, untuk menjelaskan berbagai serta melakukan proses interpretasi dan mampu mengaplikasikannya dalam bidang instrumentasi.
CPL 2	Pengetahuan, Ketrampilan Khusus	Mahasiswa menguasai sains dan teknologi elektronika, optik, pneumatik, serta aplikasinya dalam sistem pengukuran dan kontrol.
CPL 3	Pengetahuan, Ketrampilan Khusus	Mahasiswa mampu merancang/bangun sebuah sistem instrumentasi baik untuk keperluan sistem pengukuran dan kontrol.
CPL 4	Pengetahuan, Ketrampilan Khusus	Mahasiswa memiliki kemampuan mengembangkan keahlian di bidang instrumentasi dan atau mengembangkan diri untuk studi lanjut ke jenjang magister
CPL 5	Pengetahuan, Ketrampilan Khusus	Mahasiswa mampu mengimplementasikan sains instrumentasi pada bidang-bidang kesehatan (kedokteran), lingkungan, industri, dan bidang lain yang relevan.
CPL 6	Ketrampilan Umum	Mahasiswa mempunyai jiwa wirausaha dalam bidang instrumentasi dan bidang lain yang relevan.
CPL 7	Ketrampilan Umum, Sikap	Mahasiswa mampu mengembangkan diri secara individu maupun dalam kelompok kerja (team work).
CPL 8	Sikap	Mahasiswa mempunyai akhlak yang mulia dan mempunyai wawasan kebangsaan yang baik.
CPL 9	Ketrampilan Umum, Sikap	Mahasiswa mempunyai keterampilan dalam berkomunikasi secara lisan maupun tulisan menggunakan bahasa nasional dan atau internasional yang baik dan benar, serta mempunyai keterampilan dalam menggunakan dan memanfaatkan teknologi informasi untuk mendukung penyelesaian permasalahan yang timbul di bidang instrumentasi.

#### 8.4.4. DAFTAR MATAKULIAH

Program S1 Instrumentasi mempunyai kurikulum yang dituangkan dalam matakuliah wajib dan pilihan program studi, seperti pada tabel berikut :

##### Daftar Matakuliah Wajib (116 SKS)

NO. URUT	KODE	NAMA MATAKULIAH	TERJEMAHAN NAMA MATAKULIAH	STATUS	SKS			SKS/SE-MESTER	PRA-SYARAT	CAPAIAN PEMBELAJARAN																
					K	P	J			CPL1	CPL2	CPL3	CPL4	CPL5	CPL6	CPL7	CPL8	CPL9								
<b>SEMESTER 1</b>																										
1	MAP 61101	Fisika I	<i>Physics I</i>	W	3	0	3	19	-	•																
2	MAP 61102	Praktikum Fisika I	<i>Physics I Labwork</i>	W	0	1	1		-	•															•	
3	MAP 61118	Metode Pengukuran Fisika	<i>Physical Experiment Methods</i>	W	2	0	2		-	•																
4	MAP 61380	Pengantar Fisika Matematika	<i>Introduction to Mathematical Physics</i>	W	3	0	3		-	•																
5	MAB 61008	Biologi Dasar	<i>Fundamental Biology</i>	W	2	0	2		-	•																
6	MAK 61001	Kimia Dasar	<i>Fundamental Chemistry</i>	W	2	0	2		-	•																
7	MAK 61002	Praktikum Kimia Dasar	<i>Fundamental Chemistry Labwork</i>	W	0	1	1		-	•																•
8	MPK 60008	Pancasila	<i>Pancasila</i>	W	2	0	2		-																•	
9	MPK 60007	Bahasa Indonesia	<i>Indonesian Language</i>	W	3	0	3		-																•	
<b>SEMESTER 2</b>																										
10	MAP 62103	Fisika II	<i>Physics II</i>	W	3	0	3	19	-	•																
11	MAP 62104	Praktikum Fisika II	<i>Physics II Labwork</i>	W	0	1	1		-	•																•
12	MAP 62120	Fisika Matematika I	<i>Mathematical Physics I</i>	W	3	0	3		-	•																
13	MAP 62110	Termodinamika	<i>Thermodynamics</i>	W	3	0	3		-	•																
14	UBU 60005	Bahasa Inggris	<i>English</i>	W	2	0	2		-																	•
15	MAE 62101	Elektronika Dasar I	<i>Fundamental Electronics I</i>	W	2	0	2		-	•	•		•													
16	MAE 62102	Praktikum Elektronika Dasar I	<i>Fundamental Electronics Labworks</i>	W	0	1	1		-	•	•		•													•

17	MAE 62103	Workshop Elektronika	<i>Workshop of Electronics</i>	W	1	1	2		–		•		•			•		•	
18	MAE 62104	Pengantar Software Instrumentasi	<i>Introduction to Instrumentation Software</i>	W	2	0	2		–		•		•			•			
<b>SEMESTER 3</b>																			
19	MAP 61103	Listrik Magnet	<i>Electricity and Magnetism</i>	W	3	0	3	18	–	•									
20	MAP 61121	Fisika Matematika II	<i>Mathematical Physics II</i>	W	3	0	3		MAP 62120	•									
21	MAP 61128	Gelombang	<i>Waves</i>	W	3	0	3		–	•									
22	MAP 61108	Fisika Modern	<i>Modern Physics</i>	W	3	0	3		–	•									
23	MAE 61105	Elektronika Dasar II	<i>Fundamental Electronics II</i>	W	2	0	2		MAE 62101	•	•		•						
24	MAE 61106	Praktikum Elektronika Dasar II	<i>Fundamental Electronics Labworks II</i>	W	0	1	1		MAE 62102	•	•					•		•	
25	MAE 61107	Elektronika Digital	<i>Digital Electronics</i>	W	2	0	2		–	•	•		•						
26	MAE 61108	Praktikum Elektronika Digital	<i>Digital Electronics Labwork</i>	W	0	1	1		–		•		•			•		•	
<b>SEMESTER 4</b>																			
27	MAP 62125	Optika	<i>Optics</i>	W	3	0	3	16	MAP 61128	•	•								
28	MAP 62102	Mekanika	<i>Mechanics</i>	W	3	0	3		–	•									
29	MAE 62109	Desain Elektronika Analog	<i>Design of Analog Electronics</i>	W	2	0	2		MAE 61105	•		•		•					
30	MAE 62110	Pemrograman Terstruktur	<i>Structural Programming</i>	W	3	0	3		–		•			•					•
31	MAE 62111	Praktikum Pemrograman Terstruktur	<i>Structural Programming Labwork</i>	W	0	1	1		–		•	•		•		•		•	
32	MAE 62112	Sensor	<i>Sensor</i>	W	3	0	3		–	•	•		•	•					
33	MAE 62113	Praktikum Sensor	<i>Sensor Labwork</i>	W	1	0	1		–	•	•		•	•		•		•	
<b>SEMESTER 5</b>																			
34	MAP 61113	Fisika Komputasi	<i>Computational Physics</i>	W	3	0	3	17	–	•								•	
35	MAP 61114	Praktikum Fisika Komputasi	<i>Computational Physics Labwork</i>	W	0	1	1		–		•					•		•	
36	MAP 61123	Metode Penelitian & TPI	<i>Research Method</i>	W	2	0	2		–				•			•			
37	MAE 61114	Mikrokontroler	<i>Microcontroller</i>	W	2	0	2		MAE 61107		•	•		•					
38	MAE 61115	Praktikum Mikrokontroler	<i>Microcontroller Labwork</i>	W	0	1	1		MAE 61107		•			•		•		•	

39	MAE 61116	Sistem Instrumentasi	<i>Instrumentation System</i>	W	2	0	2		MAE 62109	•	•	•	•	•					
40	MAE 61117	Pemrosesan Sinyal Digital	<i>Digital Signal Processing</i>	W	2	1	3		MAE 62110	•				•				•	
41	MAE 61118	Teknik Kontrol Dasar	<i>Fundamental Control Techniques</i>	W	3	0	3		–	•	•		•						
<b>SEMESTER 6</b>																			
42	MPK 60001	Pendidikan Agama Islam	<i>Religions</i>	W	3	0	3	16	–										
	MPK 60002	Pendidikan Agama Katolik																	
	MPK 60003	Pendidikan Agama Kristen																	
	MPK 60004	Pendidikan Agama Hindu																	
	MPK 60005	Pendidikan Agama Budha																	
43	MPK 60006	Kewarganegaraan	<i>Citizenship</i>	W	3	0	3		–									•	•
44	MAE 62119	Kalibrasi dan Standarisasi	<i>Calibration and Standardization</i>	W	2	0	2		MAE 61116	•		•	•						
45	MAE 62120	Identifikasi Sistem	<i>System Identification</i>	W	2	0	2		-	•		•	•						
46	MAE 62121	Desain Sistem Instrumentasi	<i>Design of Instrumentation System</i>	W	2	0	2		MAE 61116	•	•	•	•						
47	MAE 62122	Proyek Desain Sistem Instrumentasi	<i>Project of Instrumentation System Design</i>	W	0	1	1		MAE 61116	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
48	UBU 60004	Kewirausahaan	<i>Entrepreneurship</i>	W	2	1	3		-				•	•	•				•
<b>SEMESTER 7</b>																			
49	UBU 60002	Praktek Kerja Lapangan *	<i>Field Works</i>	W	0	3	3		5	100 SKS		•	•		•		•	•	•
50	MAE 61123	Praktikum Instrumentasi Pengukuran	<i>Measurement Instrumentation Labwork</i>	W	0	2	2			MAE 61106		•		•		•	•		
<b>SEMESTER 8</b>																			
51	UBU 4001	Skripsi *	<i>Final Project</i>	W			6		6	120 SKS	•	•	•	•	•	•	•	•	•

### Keterangan

K: SKS Kuliah, P: SKS Praktikum, J: Jumlah SKS (Kuliah + Praktikum)

W: Wajib, P: Pilihan

U1, U2, U3, U4: Kompetensi utama; P1, P2, P3: Kompetensi pendukung; K1, K2: Kompetensi khusus

\*: Ditawarkan pada semester ganjil dan genap.

**Daftar Matakuliah Pilihan (41 SKS pada Semester Ganjil & 52 SKS pada Semester Genap)**

NO. URUT	KODE	NAMA MATAKULIAH	TERJEMAHAN NAMA MATAKULIAH	STATUS	SKS			SKS/SEMESTER	PRA-SYARAT	KOMPETENSI									
					K	P	J			CPL1	CPL2	CPL3	CPL4	CPL5	CPL6	CPL7	CPL8	CPL9	
<b>SEMESTER 3</b>																			
52	MAE 61201	Dasar Instrumentasi Biomedis	<i>Fundamental Medical Instrumentation</i>	P	3	0	3	3	MAE 62101		•		•	•					
<b>SEMESTER 4</b>																			
53	MAP 62117	Fisika Inti	<i>Nuclear Physics</i>	P	3	0	3	16	–	•									
54	MAP 61116	Fisika Lingkungan I	<i>Environmental Physics I</i>	P	2	1	3		–	•				•					
55	MAP 62264	Semikonduktor	<i>Semiconductor</i>	P	3	0	3		–	•	•								
56	MAE 62202	Desain Sistem Digital	<i>Digital System Design</i>	P	2	0	2		MAE 61107		•	•	•	•					
57	MAE 62203	Motor Listrik	<i>Electric Motor</i>	P	2	0	2		MAP 61103		•		•						
58	MAE 62204	Komunikasi Data	<i>Data Communication</i>	P	2	1	3		MAE 61107		•		•						
<b>SEMESTER 5</b>																			
59	MAE 61205	Sistem Pneumatik & Hidrolik	<i>Pneumatics &amp; Hydraulic System</i>	P	2	0	2	13	MAE 62101	•	•		•						
60	MAE 61206	Kecerdasan Buatan	<i>Artificial Intelligent</i>	P	3	0	3		–		•	•							
61	MAE 61207	Material Sensor	<i>Material of Sensor</i>	P	3	0	3		–		•		•						
62	MAE 61208	Pemrograman Visual	<i>Visual Programming</i>	P	2	1	3		MAE 62110		•		•						•
63	MAE 61209	Antarmuka & Pengendalian	<i>Interfacing &amp; Control</i>	P	2	0	2		MAE 62110		•		•						
<b>SEMESTER 6</b>																			
64	MAE 62210	Instrumentasi Visual	<i>Virtual Instrumentation</i>	P	2	1	3	22	MAP 62110		•		•						
65	MAE 61211	Mekanika Fluida	<i>Fluid Mechanics</i>	P	2	0	2		MAP 62102		•								
66	MAE 61212	<i>Pemrosesan Sinyal Digital Lanjut</i>	<i>Advanced Digital Signal Processing</i>	P	2	0	2		MAE 61117		•	•	•				•		
67	MAE 62213	<i>Embedded System</i>	<i>Embedded System</i>	P	2	1	3		MAE 61114		•	•	•				•		



68	MAE 62214	PLC & DCS	PLC & DCS	P	2	1	3		MAE 61114		•	•	•			•		
69	MAE 62215	Instrumentasi Industri	Industrial Instrumentation	P	3	0	3		MAE 61116		•	•	•	•				
70	MAE 62216	Instrumentasi Lingkungan	Environmental Instrumentation	P	2	1	3		MAE 61116		•	•	•	•				
71	MAE 62217	Instrumentasi Biomedis	Biomedical Instrumentation	P	3	0	3		MAE 61201		•	•	•	•				
<b>SEMESTER 7</b>																		
72	UBU 60003	Kuliah KerjaNyata	Community Service	P	1	2	3		MAE 61114		•	•		•		•	•	•
73	MAE 61218	Robotika	Robotics	P	2	1	3		MAE 61114		•	•		•				
74	MAE 61219	Teknik Kontrol Modern	Modern Control System	P	3	0	3		MAE 61118		•	•		•				
75	MAE 61220	Sensor Cerdas	Smart Sensors	P	3	0	3		MAE 62112		•	•		•				
76	MAE 61221	Instrumentasi Ultrasonik	Ultrasonic Instrumentation	P	2	1	3		MAE 61116		•	•		•				
77	MAE 61222	Instrumentasi Optik	Optic Instrumentation	P	2	1	3		MAP 62125		•			•				
78	MAE 61223	Kapita Selekt Instrumentasi	Current Topics in Instrumentation	P	2	0	2		100 SKS		•	•				•		
<b>SEMESTER 8</b>																		
79	MAE 62224	Sistem Telemetri	Telemetry System	P	2	1	3		MAE 62204		•	•		•				
80	MAE 62225	Teknik Pencitraan	Imaging Techniques	P	2	1	3		MAE 62110		•	•		•				
81	MAE 62226	Instrumentasi Radiasi	Radiation Instrumentation	P	3	0	3		MAE 61112		•	•		•				
82	MAP 62274	Pemodelan Dinamika Fluida	Modelling of Fluid Dynamics	P	2	0	2		–		•		•		•			

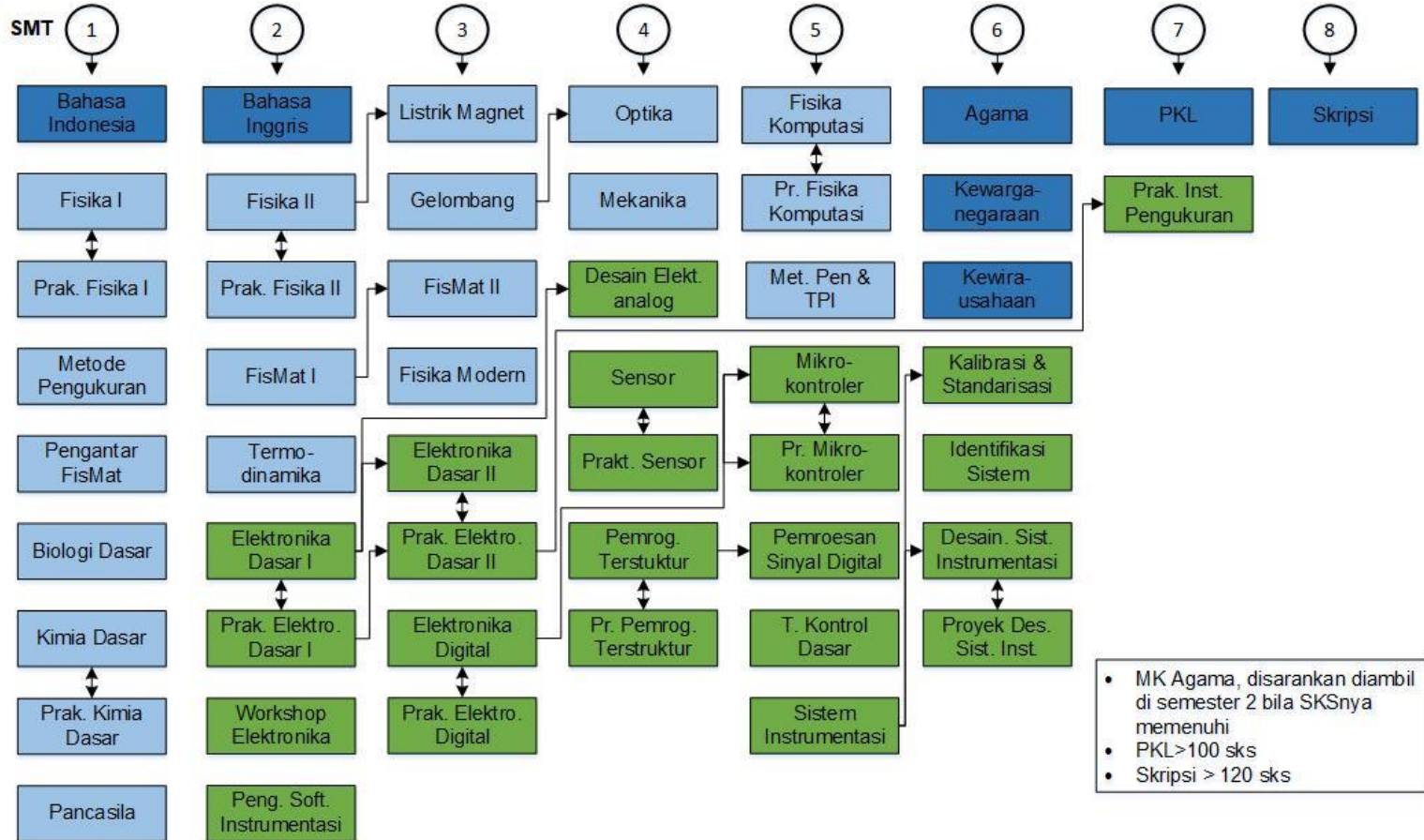
### Keterangan

K: SKS Kuliah, P: SKS Praktikum, J: Jumlah SKS (Kuliah + Praktikum)

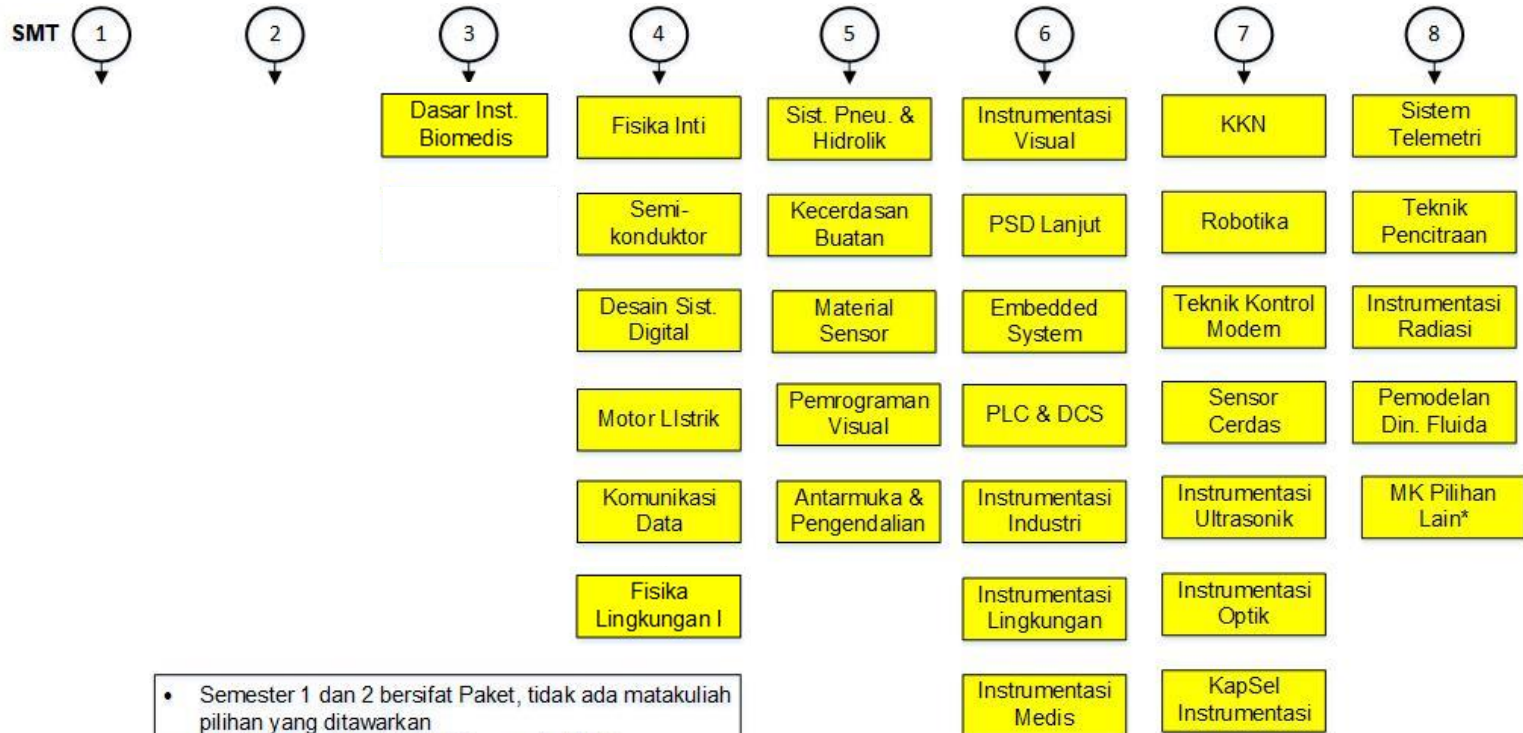
W: Wajib, P: Pilihan

U1, U2, U3, U4: Kompetensi utama; P1, P2, P3: Kompetensi pendukung; K1, K2: Kompetensi khusus

ALUR PENGAMBILAN MATAKULIAH WAJIB – PROGRAM STUDI S1 INSTRUMENTASI



ALUR PENGAMBILAN MATAKULIAH PILIHAN – PROGRAM STUDI S1 INSTRUMENTASI



- Semester 1 dan 2 bersifat Paket, tidak ada matakuliah pilihan yang ditawarkan
- MK Pilihan Lain adalah MK apa saja di PS Instrumentasi ataupun lintas PS, boleh diambil
- Prasyarat masing-masing dapat dilihat pada tabel matakuliah pilihan

#### 8.4.5. KESETARAAN MATAKULIAH

No	KODE MK LAMA	NAMA MK LAMA	KODE MK BARU	NAMA MK BARU
<b>MATAKULIAH WAJIB</b>				
1	MAP 4101	Fisika I	MAP 61101	Fisika I
2	MAP 4102	Praktikum Fisika I	MAP 61102	Praktikum Fisika I
3	MAP 4118	Metode Pengukuran Fisika	MAP 61118	Metode Pengukuran Fisika
4	MAM 4180	Matematika Dasar	MAP 61380	Pengantar Fisika Matematika
5	MAB 4108	Biologi Dasar	MAB 61008	Biologi Dasar
6	MAK 4101	Kimia Dasar	MAK 61001	Kimia Dasar
7	MAK 4102	Praktikum Kimia Dasar	MAK 61002	Praktikum Kimia Dasar
8	UNG 4008	Bahasa Indonesia	MPK 60007	Bahasa Indonesia
9	MAP 4203	Fisika II	MAP 62103	Fisika II
10	MAP 4204	Praktikum Fisika II	MAP 62104	Praktikum Fisika II
11	MAP 4220	Fisika Matematika I	MAP 62120	Fisika Matematika I
12	MAP 4210	Termodinamika	MAP 62110	Termodinamika
13	UBU 4004	Bahasa Inggris	UBU 60005	Bahasa Inggris
14	MAE 4201	Elektronika Dasar I	MAE 62101	Elektronika Dasar I
15	MAE 4202	Praktikum Elektronika Dasar I	MAE 62102	Praktikum Elektronika Dasar I
16	MAE 4205	Workshop Elektronika	MAE 62103	Workshop Elektronika
17	MAE 4233	Software Instrumentasi	MAE 62104	Pengantar Software Instrumentasi
18	MAP 4103	Listrik Magnet	MAP 61103	Listrik Magnet
19	MAP 4121	Fisika Matematika II	MAP 61121	Fisika Matematika II
20	MAP 4128	Gelombang	MAP 61128	Gelombang
21	MAP 4108	Fisika Modern	MAP 61108	Fisika Modern
22	MAE 4106	Elektronika Dasar II	MAE 61105	Elektronika Dasar II

23	MAE 4107	Praktikum Elektronika Dasar II	MAE 61106	Praktikum Elektronika Dasar II
24	MAE 4103	Elektronika Digital	MAE 61107	Elektronika Digital
25	MAE 4122	Praktikum Elektronika Digital	MAE 61108	Praktikum Elektronika Digital
26	MAP 4225	Optika	MAP 62125	Optika
27	MAP 4202	Mekanika	MAP 62102	Mekanika
28	MAE 4204	Desain Elektronika Analog	MAE 62109	Desain Elektronika Analog
29	MAE 4208	Pemrograman Terstruktur	MAE 62110	Pemrograman Terstruktur
30	MAE 4209	Praktikum Pemrograman Terstruktur	MAE 62111	Praktikum Pemrograman Terstruktur
31	MAE 4215	Sensor	MAE 62112	Sensor
32	MAP 4113	Fisika Komputasi	MAP 61113	Fisika Komputasi
33	MAP 4114	Praktikum Fisika Komputasi	MAP 61114	Praktikum Fisika Komputasi
34	MAP 4123	Metode Penelitian & TPI	MAP 61123	Metode Penelitian & TPI
35	MAE 4110	Mikrokontroler	MAE 61114	Mikrokontroler
36	MAE 4111	Praktikum Mikrokontroler	MAE 61115	Praktikum Mikrokontroler
37	MAE 4112	Sistem Instrumentasi	MAE 61116	Sistem Instrumentasi
38	MAE 4116	Pemrosesan Sinyal Digital	MAE 61117	Pemrosesan Sinyal Digital
39	MAE 4117	Teknik Kontrol Dasar	MAE 61118	Teknik Kontrol Dasar
40	UNG 4001	Pendidikan Agama Islam	MPK 60001	Pendidikan Agama Islam
41	UNG 4002	Pendidikan Agama Katolik	MPK 60002	Pendidikan Agama Katolik
42	UNG 4003	Pendidikan Agama Kristen	MPK 60003	Pendidikan Agama Kristen
43	UNG 4004	Pendidikan Agama Hindu	MPK 60004	Pendidikan Agama Hindu
44	UNG 4005	Pendidikan Agama Budha	MPK 60005	Pendidikan Agama Budha
45	UNG 4006	Kewarganegaraan	MPK 60006	Kewarganegaraan
46	MAE 4218	Kalibrasi dan Standarisasi	MAE 62119	Kalibrasi dan Standarisasi
47	MAE 4220	Identifikasi Sistem	MAE 62120	Identifikasi Sistem
48	MAE 4221	Desain Sistem Instrumentasi	MAE 62121	Desain Sistem Instrumentasi
49	UBU 4005	Kewirausahaan	UBU 60004	Kewirausahaan

50	UBU 4006	Praktek Kerja Lapangan *	UBU 60002	Praktek Kerja Lapangan *
51	UBU 4001	Skripsi *	UBU 4001	Skripsi *
<b>MATAKULIAH PILIHAN</b>				
52	MAP 4116	Fisika Lingkungan I	MAP 61116	Fisika Lingkungan I
53	MAE 4132	Dasar Instrumentasi Biomedis	MAE 61201	Dasar Instrumentasi Biomedis
54	MAP 4217	Fisika Inti	MAP 62117	Fisika Inti
55	MAP 4264	Semikonduktor	MAP 62264	Semikonduktor
56	MAE 4223	Desain Sistem Digital	MAE 62202	Desain Sistem Digital
57	MAE 4212	Motor Listrik	MAE 62203	Motor Listrik
58	MAE 4234	Komunikasi Data	MAE 62204	Komunikasi Data
59	MAE 4119	Sistem Pneumatik & Hidrolik	MAE 61205	Sistem Pneumatik & Hidrolik
60	MAE 4131	Kecerdasan Buatan	MAE 61206	Kecerdasan Buatan
61	MAE 4139	Material Sensor	MAE 61207	Material Sensor
62	MAE 4154	Pemrograman Visual	MAE 61208	Pemrograman Visual
63	MAE 4124	Antarmuka & Pengendalian	MAE 61209	Antarmuka & Pengendalian
64	MAE 4214	Mekanika Fluida	MAE 61211	Mekanika Fluida
65	MAE 4235	<i>Embedded System</i>	MAE 62213	<i>Embedded System</i>
66	MAE 4236	<i>PLC &amp; DCS</i>	MAE 62214	<i>PLC &amp; DCS</i>
67	MAE 4237	Instrumentasi Industri	MAE 62215	Instrumentasi Industri
68	MAE 4241	Instrumentasi Lingkungan	MAE 62216	Instrumentasi Lingkungan
69	MAE 4242	Instrumentasi Biomedis	MAE 62217	Instrumentasi Biomedis
70	UBU 4002	Kuliah Kerja Nyata	UBU 60003	Kuliah Kerja Nyata
71	MAE 4138	Robotika	MAE 61218	Robotika
72	MAE 4143	Teknik Kontrol Modern	MAE 61219	Teknik Kontrol Modern
73	MAE 4144	Sensor Cerdas	MAE 61220	Sensor Cerdas
74	MAE 4145	Instrumentasi Ultrasonik	MAE 61221	Instrumentasi Ultrasonik
75	MAE 4146	Aplikasi Laser	MAE 61222	Instrumentasi Optik

76	MAE 4150	Kapita Seleka Instrumentasi	MAE 61223	Kapita Seleka Instrumentasi
77	MAG 4105	Instrumentasi Geofisika	MAG61205	Instrumentasi Geofisika
78	MAE 4240	Sistem Telemetry	MAE 62224	Sistem Telemetry
79	MAE 4253	Teknik Pencitraan	MAE 62225	Teknik Pencitraan
80	MAE 4249	Instrumentasi Radiasi	MAE 62226	Instrumentasi Radiasi
81	MAE 4274	Pemodelan Dinamika Fluida	MAP 62274	Pemodelan Dinamika Fluida

#### 8.4.5. SILABUS MATAKULIAH

### MATA KULIAH WAJIB (Nomer urut 1-51)

---

<b>1. FISIKA I</b>	<b>MAP 61101 (SKS: 3/0)</b>
<i>Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.</i>	
<b>2. PRAKTIKUM FISIKA I</b>	<b>MAP 61102 (SKS: 0/1)</b>
<i>Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.</i>	
<b>3. METODE PENGUKURAN FISIKA</b>	<b>MAP 61118 (SKS: 2/0)</b>
<i>Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.</i>	
<b>4. PENGANTAR FISIKA MATEMATIKA</b>	<b>MAP 61380 (SKS: 3/0)</b>
<i>Mengacu Buku Pedoman Program Studi Matematika FMIPA Universitas Brawijaya.</i>	
<b>5. BIOLOGI DASAR</b>	<b>MAB 61008 (SKS: 2/0)</b>
<i>Mengacu Buku Pedoman Jurusan Biologi FMIPA Universitas Brawijaya.</i>	
<b>6. KIMIA DASAR</b>	<b>MAK 61001 (SKS: 2/0)</b>
<i>Mengacu Buku Pedoman Jurusan Kimia FMIPA Universitas Brawijaya.</i>	
<b>7. PRAKTIKUM KIMIA DASAR</b>	<b>MAK 61002 (SKS: 0/1)</b>
<i>Mengacu Buku Pedoman Jurusan Kimia FMIPA Universitas Brawijaya.</i>	
<b>8. PANCASILA</b>	<b>MPK 60008 (SKS: 2/0)</b>
<i>Mengacu Buku Pedoman Jurusan Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.</i>	
<b>9. BAHASA INDONESIA</b>	<b>MPK 60007 (SKS: 3/0)</b>

**Prasyarat :** -

#### **Deskripsi Singkat**

Mata kuliah ini bertujuan untuk mendidik mahasiswa menjadi sarjana dan profesional yang memiliki pengetahuan mendalam dan perilaku yang positif terhadap Bahasa Indonesia sebagai bahasa nasional dan formal. Selain itu juga diharapkan mereka dapat menggunakan Bahasa Indonesia dengan baik dan benar untuk mengungkapkan berbagai macam pemahaman, rasa kebangsaan dan cinta tanah air, serta untuk melaksanakan kegiatan-kegiatan ilmiah, teknologi, dan seni sesuai dengan bidang mereka.



## 10. FISIKA II

**MAP 62103 (SKS: 3/0)**

*Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.*

## 11. PRAKTIKUM FISIKA II

**MAP 62104 (SKS: 0/1)**

*Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.*

## 12. FISIKA MATEMATIKA 1

**MAP 62120 (SKS: 3/0)**

*Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.*

## 13. TERMODINAMIKA

**MAP 62110 (SKS: 3/0)**

*Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.*

## 14. BAHASA INGGRIS

**UBU 60005 (SKS: 2/0)**

### **Deskripsi Singkat**

Mata kuliah ini menekankan pada penguasaan Bahasa Inggris baik secara aktif maupun pasif yang meliputi pembahasan teks bahasa Inggris tentang Fisika, Elektronika, dan Instrumentasi, mampu mengidentifikasi ide utama, menarik kesimpulan dan memahami bacaan dengan efisien, mentransfer informasi dari Bahasa Inggris ke Bahasa Indonesia dan sebaliknya, serta melakukan percakapan dan presentasi dalam Bahasa Inggris.

## 15. ELEKTRONIKA DASAR I

**MAE 62101 (SKS: 2/0)**

**Prasyarat:** -

### **Kompetensi**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan hukum dan teorema dasar elektronika, sifat dan cara kerja komponen elektronika pasif (R, L, dan C) dan komponen aktif (dioda, transistor, dan FET/MOSFET).

### **Materi**

1. Konsep dasar elektronika: pengertian arus & tegangan listrik, pengertian sumber dan beban.
2. Hukum dan teorema dasar elektronika: hukum Ohm, hukum Kirchoff, teorema Thevenin, teorema Norton, metode pembagi tegangan & pembagi arus.
3. Rangkaian arus searah.

4. Rangkaian arus bolak-balik (RLC), Phasor.
5. Pengantar semikonduktor, dioda: bias dioda, kurva karakteristik, garis beban rangkaian dioda, pendekatan dioda, dioda sebagai penyearah, clipper & regulator.
6. Transistor BJT: bias transistor, kurva karakteristik, ALFA DC & BETA DC, garis beban DC rangkaian transistor.
7. Konfigurasi rangkaian transistor: common basis, common collector & common emitor.
8. Transistor sebagai penguat linier: garis beban DC transistor & analisa penguatan.
9. Transistor sebagai saklar.
10. FET (JFET, MOSFET): kurva karakteristik dan rangkaiannya.

#### **Pustaka**

1. Bernard Grob, 2004, *Basic Electronics*, 9th edition, McGraw Hill Higher Education.
2. A. Malvino, D. Bates, 2006, *Electronic Principles with Simulation CD*, McGraw-Hill Higher Education.
3. S. Sharma, 2012, *Basic Electronics*, S.K. Kataria & Sons.

### **16. PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR I**

**MAE 62102 (SKS: 0/1)**

**Prasyarat:** -

#### **Kompetensi**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan terampil dalam melakukan eksperimen elektronika. Mahasiswa juga diharapkan akan dapat menganalisa data-data hasil eksperimen, dan mampu menulis laporan eksperimen elektronika dengan baik dan benar.

#### **Materi**

1. Pengenalan alat (sumber tegangan, generator sinyal, multimeter, oscilloscope).
2. Karakteristik dioda, dioda sebagai penyearah.
3. Karakteristik transistor BJT.
4. Transistor sebagai saklar.
5. Transistor sebagai penguat.
6. Karakteristik FET.

#### **Pustaka**

1. Millmann dan Halkias, 1972, *Integrated Electronics Analog and Digital and System*, McGraw-Hill, Tokyo.
2. Lab. Instrumentasi, *Petunjuk Praktikum Elektronika Dasar I*, Penerbit Akademik Jurusan Fisika Universitas Brawijaya, Malang.

### **17. WORKSHOP ELEKTRONIKA**

**MAE 62103 (SKS: 1/1)**

**Prasyarat:** -

#### **Kompetensi**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat melakukan kerja workshop elektronika dengan benar.

### **Materi**

1. Keamanan kerja, *Standard Operating Procedure (SOP)*.
2. Penggunaan perangkat lunak disain PCB.
3. Pembuatan film dan sablon.
4. Photolithography dan etching.
5. Drilling & routing.
6. Penyolderan dan troubleshooting.
7. Pembuatan PCB menggunakan mesin Protomat.
8. Pengolahan chasing mika.

### **Pustaka**

1. Lab. Instrumentasi, 2009, *Petunjuk Penggunaan Mesin Protomat*, Penerbit Akademik Jurusan Fisika Universitas Brawijaya, Malang.
2. Mark I. Montrose, 2000, *Printed Circuit Board Design Techniques for EMC Compliance: A Handbook for Designers*, 2nd Edition, Wiley-IEEE Press.

## **18. PENGANTAR SOFTWARE INSTRUMENTASI**

**MAE 62104 (SKS 2/0)**

### **Prasyarat: -**

### **Deskripsi:**

Kuliah ini adalah kuliah *introduction* (pengenalan) berbagai software dalam elektronika.

### **Kompetensi:**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa diharapkan mengenal dan memahami fungsi berbagai *software* yang sering dipakai dalam desain, simulasi, dan analisis rangkaian elektronika.

### **Materi**

1. EWB.
2. PSpice.
3. Circuit Maker.
4. Altium.
5. Matlab
6. LabVIEW

### **Pustaka**

1. M. E. Herniter, 2003, *Schematic Capture With Electronics Workbench MultiSIM*, Prentice Hall,
2. W. Y. Yang, 2014, *Circuit Systems with Matlab and Pspice*, 2007 John Wiley & Sons.
3. D. Hanselman, B. Littlefield, 1997, *The Student Edition of MATLAB*, Prentice Hall, New Jersey.

## **19. LISTRIK MAGNET**

**MAP 61103 (SKS 3/0)**

*Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.*

## 20. FISIKA MATEMATIKA II

MAP 61121 (SKS: 3/0)

*Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.*

## 21. GELOMBANG

MAP 61128 (SKS: 3/0)

*Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.*

## 22. FISIKA MODERN

MAP 61108 (SKS: 3/0)

*Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.*

## 23. ELEKTRONIKA DASAR II

MAE 61105 (SKS: 2/0)

**Prasyarat:** Elektronika Dasar I (MAE 62101)

### Kompetensi

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa diharapkan dapat menerapkan prinsip parameter hybrid pada penguat yang menggunakan transistor, dapat menjelaskan prinsip penguat daya dan prinsip umpan balik pada penguat serta osilator, dan menjelaskan dan menganalisa macam-macam rangkaian menggunakan op-amp.

### Materi

1. **Penguat sinyal kecil (konfigurasi *Common Emitter*):** rangkaian ekivalen AC dan DC,  $\beta_{ac}$ , variasi titik Q, penguatan tegangan, impedansi masukan, impedansi keluaran, dan penguat kaskade.
2. **Parameter hybrid transistor:** arti parameter hybrid, parameter hybrid untuk konfigurasi CE, CC dan CB, analisa penguatan dengan sumber dan beban, model hybrid CE yang disederhanakan.
3. **Penguat daya kelas A:** garis beban DC dan AC, penguatan tegangan, penguatan arus, penguatan daya.
4. **Penguat daya kelas B dan AB:** garis beban DC dan AC, cacat penyeberangan, daya beban, efisiensi.
5. **Penguat kelas C:** garis beban DC dan AC, daya beban, efisiensi.
6. **Umpan balik negatif:** perbedaan penguatan dengan umpan balik negatif dan positif, topologi umpan balik, analisa penguatan dengan umpan balik, umpan balik pada rangkaian transistor.
7. **OP-AMP:** teori penguat diferensial, sifat-sifat op-amp ideal, penguat membalik dan tak membalik, penjumlah dan pengurang, integrator, diferensiator, penguat instrumentasi, filter.
8. **Osilator:** penerapan umpan balik positif pada osilator, osilator fase geser, osilator Hartley, osilator Colpitts, osilator Jembatan Wien.

### **Pustaka**

1. A. Malvino, D. Bates, 2006, *Electronic Principles with Simulation CD*, McGraw-Hill Higher Education.
2. S. Sharma, 2012, *Basic Electronics*, S.K. Kataria & Sons.
3. Allen Motter, 1981, *Electronics Device Circuits*, Prentice Hall, New Delhi.

### **24. PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DASAR II**

**MAE 61106 (SKS: 0/1)**

**Prasyarat:** Praktikum Elektronika Dasar I (MAE 62102)

#### **Kompetensi**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan terampil dalam melakukan eksperimen elektronika yang melibatkan transistor sebagai penguat daya serta melibatkan rangkaian berbasis op-amp. Mahasiswa juga diharapkan akan dapat menganalisa data-data hasil eksperimen, dan mampu menulis laporan eksperimen elektronika dengan baik dan benar.

#### **Materi**

1. Penguat sinyal kecil (konfigurasi *Common Emitter*).
2. Penggunaan parameter hybrid.
3. Penguat daya (kelas B).
4. Umpan balik negatif.
5. Rangkaian OP-AMP.
6. Osilator.

### **Pustaka**

1. Lab. Instrumentasi, *Petunjuk Praktikum Elektronika Dasar II*, Penerbit Akademik Jurusan Fisika Universitas Brawijaya, Malang.
2. A. Malvino, D. Bates, 2006, *Electronic Principles with Simulation CD*, McGraw-Hill Higher Education.
3. S. Sharma, 2012, *Basic Electronics*, S.K. Kataria & Sons.
4. Allen Motter, 1981, *Electronics Device Circuits*, Prentice Hall, New Delhi.

### **25. ELEKTRONIKA DIGITAL**

**MAE 61107 (SKS: 2/0)**

**Prasyarat:** -

#### **Kompetensi**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu menjelaskan cara kerja dan rangkaian elektronika digital kombinasional dan sekuensial serta mampu menjelaskan penggunaannya dalam sistem instrumentasi.

#### **Materi**

1. Sistem bilangan.
2. Gerbang logika dasar.
3. Rangkaian gerbang logika terintegrasi: DL (*Diode Logic*), DTL (*Diode Transistor Logic*), RTL (*Resistor Transistor Logic*), TTL (*Transistor-Transistor Logic*), CMOS (*Complementary Metal Oxide Semiconductor*).

4. Level sinyal TTL, *totem-pole, open collector, pull up*.
5. Aljabar Boole, tabel kebenaran, teorema-teorema dasar Aljabar Boole dan dalil-Demorgan.
6. Minimisasi dengan Aljabar Boole, bentuk *Sum of Product, Product of Sum, Standard Sum of Product & Standard Product of Sum, minterm & maxterm*.
7. Metode minimisasi MAP Karnough.
8. Rangkaian kombinasional: *adder, subtractor, comparator, encoder, decoder, multiplexer* dan *demultiplexer*.
9. Rangkaian sekuensial (*flip-flop*: RS, JK, T & D).
10. *Counter & register*.
11. ADC & DAC.

#### **Pustaka**

1. John Crowe and Barrie Hayes Gill, 2003, *Introduction to Digital Electronics*, Newnes.
2. Daley L. Patrick, 2007, *Electronics Digital System Fundamental*, Newnes.

### **26. PRAKTIKUM ELEKTRONIKA DIGITAL**

**MAE 61108 (SKS: 0/1)**

**Prasyarat:** -

#### **Kompetensi**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa memiliki ketrampilan dibidang sistem digital.

#### **Materi**

1. Gerbang logika dasar.
2. Aljabar Boole dan dalil Demorgan.
3. Rangkaian penjumlah dan pengurang.
4. *Encoder* dan *decoder*.
5. *Multiplexer* dan *demultiplexer*.
6. *Flip-flop* (RS, JK, T & D).
7. *Counter*.
8. *Register*.
9. *Schmit trigger* dan *clock*.

#### **Pustaka**

1. Lab. Instrumentasi, 1996, *Petunjuk Praktikum Elektronika Digital*, Penerbit Akademik Jurusan Fisika Universitas Brawijaya, Malang.
2. Bignell, James, 1985, *Digital Electronics*, Delmar Publishers Inc.
3. Malvino, A.P., 1992, *Digital Computer Electronics*, 3rd edition, McGraw-Hill.
4. *The TTL Data Book for Design engineers*, 2nd edition, Texas Instruments.
5. Hund M., 1990, *Simulog LS-TTL part 1: Combinational and Sequential Circuit*, 3rd edition.

### **27. OPTIKA**

**MAP 62125 (SKS : 3/0)**

*Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.*

## 28. MEKANIKA

MAP 62102 (SKS: 3/0)

*Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.*

## 29. DISAIN ELEKTRONIKA ANALOG

MAE 62109 (SKS: 2/0)

**Prasyarat:** Elektronika Dasar II (MAE 61105)

### **Kompetensi**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu melakukan disain elektronika berbasis transistor dan Op-Amp.

### **Materi**

1. Review rangkaian listrik DC dan AC.
2. Disain dan analisis penguat sinyal berbasis transistor.
3. Disain dan analisis penguat sinyal berbasis Op-Amp.
4. Disain dan analisis rangkaian filter analog.
5. Analisis rangkaian V/I converter.
6. Disain osilator.
7. Regulasi tegangan dan arus.
8. Rangkaian Switching.
9. Proyek Disain.

### **Pustaka**

1. Sergio Franco, *Design With Operational Amplifiers And Analog Integrated Circuits*, 3<sup>rd</sup> ed., Francisco State University.
2. TH. Wimsiurst, 2001, *Analog Circuit Technique with Digital Inerfacing*, Newnes, Oxford.
3. D. Creoraf dan S. Gergely, 2002, *Analog Electronics: Circuit, System and Signal Procssing*, Newnes.
4. Robert A. Pease, 2008, *Analog Circuit, World Class Designs*, Newnes.
5. Ron Mancini, 2002, *Op-Amps for Everyone: Design Reference*, Texas Instruments.

## 30. PEMPROGRAMAN TERSTRUKTUR

MAE 62110 (SKS: 3/0)

**Prasyarat:** -

### **Kompetensi**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan kontrol program, membuat interface, dan memanupulasi grafik.

### **Materi**

1. Flowchart program.
2. Deklarasi, tipe data, struktur program, operator.
3. Operasi input/output menggunakan layar dan keyboard, operasi matematika, operasi string.
4. Kondisi dan pengulangan (looping).

5. Prosedur/fungsi/sub-routine.
6. Penggunaan array.
7. Operasi file.
8. Pembuatan dan penggunaan unit.
9. Pointer & struktur data.

#### **Pustaka**

1. R. Nageswara Rao, 2012, *The Ultimate C: Concepts, Programs and Interview*, CareerMonk Publications.
2. D. Srivastava, S. K. Srivastava, 2009, *C in Depth*, BPB.

### **31. PRAKTIKUM PEMROGRAMAN TERSTRUKTUR**

**MAE 62111 (SKS: 0/1)**

**Prasyarat:** -

#### **Kompetensi**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mempunyai ketrampilan untuk membuat program terutama untuk aplikasi instrumentasi.

#### **Materi**

1. Deklarasi, tipe data dan struktur program.
2. Operasi input/output menggunakan layar dan keyboard, operasi matematika, operasi string.
3. Kondisi dan pengulangan (looping).
4. Prosedur/fungsi/sub-routine.
5. Penggunaan array.
6. Operasi file.
7. Unit.

#### **Pustaka**

1. R. Nageswara Rao, 2012, *The Ultimate C: Concepts, Programs and Interview*, CareerMonk Publications.
2. D. Srivastava, S. K. Srivastava, 2009, *C in Depth*, BPB.

### **32. SENSOR**

**MAE 62112 (SKS: 3/0)**

**Prasyarat:** -

#### **Kompetensi**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan konsep sensor dan transduser, karakteristik sensor fisika, aplikasi sensor, baik sensor elektronik, sensor mekanik maupun biosensor.

#### **Materi**

1. Pengertian, definisi dan klasifikasi.
2. Sifat statik dan dinamik sensor.
3. Potensiometer & optical encode, LVDT dan sensor kapasitif.
4. Sensor getaran: accelerometer & tachometer, Sensor tekanan.
5. Sifat-sifat bahan thermoresistive, thermoelektrik, piezoelektrik.



6. Thermoresistive: resistance thermometer, thermistor, thermocouple.
7. Sensor cahaya: photoresistive, photodiode, phototransistor, CCD.
8. Hall sensor, sensor radiaasi alpha, beta dan gamma.
9. Sensor kimia dan biosensor, immunosensor.
10. Prinsip amperometri, prinsip potensiometri,.
11. Optroda, SPR, TSM sensor, SAW sensor.
12. Prinsip thermis.
13. Sensor cerdas terintegrasi.
14. Sistem multisensor: sensor array dan fusi sensor.
15. Material untuk sensor.
16. Sensor micro.
17. Aplikasi rumah tangga, automobil, lingkungan.
18. Aplikasi untuk industri, medis, militer.

### **Pustaka**

1. David S. Nyce, *Linear Position Sensors: Theory and Application*.
2. Geir Anton Johansen, Peter Jackson, *Radioisotope Gauges for Industrial Process Measurements*.
3. David S. Nyce, *Linear Position Sensors: Theory and Application*.
4. Geir Anton Johansen, Peter Jackson, *Radioisotope Gauges for Industrial Process Measurements*.

### **33. PRAKTIKUM SENSOR**

**MAE 62113 (SKS: 0/1)**

**Prasyarat:** --

### **Kompetensi**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa diharapkan dapat memilih dan menggunakan sensor untuk diterapkan dalam sistem pengukuran, serta dapat melakukan pengukuran keluaran sensor menggunakan instrumen yang sesuai.

### **Materi**

1. Jenis-jenis sensor.
2. Pemilihan jenis sensor untuk sistem pengukuran.
3. Cara menggunakan sensor.
4. Karakteristik output sensor.
5. Pengukuran output sensor.

### **Pustaka**

1. M..J. Usher and D.A., *Keating, Sensors and Transducers: Characteristics, Applications, Instrumentation, Interfacing*, 1996.
2. Allen Stuart and John A. Allocca, *Transducers: Theory and Applications*.

### **34. FISIKA KOMPUTASI**

**MAP 61113 (SKS: 3/0)**

*Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.*

### 35. PRAKTIKUM FISIKA KOMPUTASI

MAP 61114 (SKS 0/1)

*Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.*

### 36. METODE PENELITIAN & TPI

MAP 61123 (SKS: 2/0)

*Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.*

### 37. MIKROKONTROLER

MAE 61114 (SKS: 2/0)

**Prasyarat:** Elektronika Digital (MAE 61107)

#### **Kompetensi**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan arsitektur dan cara kerja perangkat keras mikrokontroler dan menggunakan mikrokontroler untuk berbagai aplikasi.

#### **Materi**

1. Pengenalan: definisi mikrokontroler, hubungan mikrokontroler dengan mikrokomputer dan mikroprosesor, aplikasi mikrokontroler, macam-macam famili mikrokontroler, macam-macam bahasa programming untuk mikrokontroler.
2. Pemrograman mikrokontroler: pengenalan bahasa mesin, tahapan pemrograman menggunakan bahasa assembly, tahapan kompilasi menggunakan bahasa tingkat tinggi.
3. Arsitektur internal: arsitektur *Microcontroller Central Processing Unit*, peta memori (memori program & memori data), macam dan fungsi register, macam dan fungsi periferal di mikrokontroler.
4. Macam-macam instruksi mikrokontroler.
5. Perangkat port masukan dan keluaran digital: level tegangan, penggunaan tahanan pull-up dan operasinya.
6. Perangkat UART di mikrokontroler.
7. Perangkat Interupsi internal dan eksternal di mikrokontroler.
8. Perangkat counter dan timer di mikrokontroler.
9. Perangkat pulse width modulator di mikrokontroler.
10. Perangkat ADC di mikrokontroler.

#### **Pustaka**

1. Frederick M Cady, 2009, *Microcontrollers and Microcomputers Principles of Software and Hardware Engineering*. OUP USA.
2. Han-Way Huang, 2013, *The Atmel AVR Microcontroller: Mega and Xmega in Assembly and C*, Delmar Pub.
3. Muhammad Ali Mazidi, 2013, *AVR Microcontroller and Embedded Systems: Using Assembly and C*, Pearson.
4. Martin P. Bates, 2011, *PIC Microcontrollers: An Introduction to Microelectronics*, Newnes.
5. Muhammad Ali Mazidi, 2008, *PIC Microcontroller*, Pearson.
6. J. Pardue, 2005, *C Programming for Microcontrollers*, SmileyMicros.

### 38. PRAKTIKUM MIKROKONTROLER

MAE 61115 (SKS: 0/1)

**Prasyarat:** Elektronika Digital (MAE 61107)

#### **Kompetensi**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan cara kerja perangkat keras dan perangkat lunak mikrokontroler yang mengaplikasikan periferal di mikrokontroler.

#### **Materi**

1. Aplikasi port masukan dan keluaran digital.
2. Aplikasi UART untuk komunikasi serial.
3. Aplikasi internal dan eksternal.
4. Aplikasi counter dan timer.
5. Aplikasi pulse width modulator.
6. Aplikasi ADC.
7. Aplikasi yang melibatkan perangkat eksternal (memori, keypad dan LCD).
8. Aplikasi digital dan analog.

#### **Pustaka**

1. Frederick M Cady, 2009, *Microcontrollers and Microcomputers Principles of Software and Hardware Engineering*. OUP USA.
2. Han-Way Huang, 2013, *The Atmel AVR Microcontroller: Mega and Xmega in Assembly and C*, Delmar Pub.
3. Muhammad Ali Mazidi, 2013, *AVR Microcontroller and Embedded Systems: Using Assembly and C*, Pearson.
4. Martin P. Bates, 2011, *PIC Microcontrollers: An Introduction to Microelectronics*, Newnes.
5. Muhammad Ali Mazidi, 2008, *PIC Microcontroller*, Pearson.
6. J. Pardue, 2005, *C Programming for Microcontrollers*, SmileyMicros.

### 39. SISTEM INSTRUMENTASI

MAE 61116 (SKS: 2/0)

**Prasyarat:** Desain Elektronika Analog (MAE 62109)

#### **Kompetensi**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa:

1. Dapat memahami prinsip-prinsip umum pengukuran dan sistem instrumentasi yang digunakan.
2. Dapat memahami elemen-elemen dan struktur sistem instrumentasi, fungsi, dan cara kerjanya.

#### **Materi**

1. Tinjauan umum sistem instrumentasi untuk pengukuran dan kontrol.
2. Karakteristik kinerja sistem instrumentasi: statik dan dinamik.
3. Sinyal dan noise dalam proses pengukuran.
4. Struktur sistem instrumentasi: diagram fungsional.

5. Sensor dan aktuator, serta aplikasinya dalam sistem instrumentasi.
6. Rangkaian pengkondisi sinyal.
7. Rangkaian pemroses data.
8. Interface dan komunikasi data.
9. Metode dan instrumen pengukur temperatur.
10. Metode dan instrumen pengukur *level*
11. Metode dan instrumen pengukur *pressure*
12. Metode dan instrumen pengukur aliran fluida (*flow*).
13. Metode dan instrumen pengukur *massa-force-torque*.

#### **Pustaka**

1. Bently, J.P., 1995, *Prinsiples of Measurement Systems*, 3<sup>rd</sup>.Ed., Prentice Hall.
2. Morris, A.S., 2003, *Measurement & Instrumentation Principles*, Elsevier.
3. Cooper, W.D., 1993, *Electronic Instrumentation and Measurement Techniques* 3<sup>rd</sup> ed. Elsevier.

#### **40. PEMROSESAN SINYAL DIGITAL**

**MAE 61117 (SKS: 2/1)**

**Prasyarat:** Pemrograman terstruktur (MAE 62110)

#### **Deskripsi:**

Kuliah ini membahas teori dan metode untuk pemrosesan sinyal digital termasuk prinsip-prinsip dasar dalam analisis dan desain sistem waktu diskrit yang dibutuhkan dalam pemrosesan sinyal, termasuk *review* sistem linear-waktu diskrit, sistem invarian-waktu, transformasi Fourier dan z-transform. Topik meliputi *sampling*, respons impuls, respons frekuensi, sistem respons impuls *finite* dan *infinite*, sistem fase linier, desain dan implementasi filter digital, transformasi Fourier waktu diskrit, DFT, dan algoritma FFT.

#### **Kompetensi:**

Setelah menempuh kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu:

- Mengidentifikasi sinyal dan sistem
- Menerapkan prinsip-prinsip dasar analisis sinyal diskrit untuk melakukan berbagai operasi sinyal
- Menerapkan prinsip-prinsip Z-Transform pada persamaan beda berhingga.
- Menerapkan prinsip-prinsip analisis Transformasi Fourier untuk mendeskripsikan karakteristik frekuensi sinyal dan sistem diskrit.
- Menerapkan prinsip-prinsip analisis sinyal untuk pemfilteran
- Menggunakan tools program komputer untuk memproses dan memvisualkan sinyal.

#### **Materi:**

1. Klasifikasi sinyal dan sistem diskrit dan konvolusi
2. DFT, FFT
3. LTI systems, Impulse response and frequency response
4. Finite difference equations, and Z-transforms.
5. Sampling of continuous-time signals.
6. Digital filter structures, block diagrams, signal flow-graphs, and basic FIR digital filter structures

7. Ideal filters, FIR and IIR filters, filter design

#### **Pustaka**

1. Proakis, J.G., and Manolakis, D.G., 1993, *Digital Signal Processing: Principle, Algorithms, and Application*, McMillan.
2. Alkin, O., 1994, *Digital Signal Processing: A Laboratory Approaching PC-DSP*, Prentice Hall.
3. Alan V Oppenheim, Ronald W Schafer and John R Buck, 2000, *Discrete Time Signal Processing*, PHI/Pearson Education.
4. Johny R.Johnson, 2002, *Introduction to Digital Signal Processing*, Prentice Hall of India/Pearson Education.
5. Sanjit K.Mitra, 2001, *Digital Signal Processing: A Computer – Based Approach*, Tata McGraw-Hill.

#### **41. TEKNIK KONTROL DASAR**

**MAE 61118 (SKS: 3/0)**

**Prasyarat: -**

#### **Kompetensi**

Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa dapat menjelaskan prinsip-prinsip sistem kontrol otomatis.

#### **Materi**

1. Pemodelan dinamika sistem: fungsi alih, blok diagram, pemodelan dalam state space, sistem mekanika, sistem elektik, sistem thermal, linearisasi model matematika non linear.
2. Analisa transien: sistem orde pertama, sistem orde kedua, analisa transien.
3. Aksi dasar dan tanggapan sistem kontrol: aksi dasar pengontrol, efek integral dan derivative, kriteria kestabilan, kontrol pneumatik, kontrol hydraulic, kontrol elektronik, respon sinusoidal, steady state dalam sistem kontrol umpan balik.
4. Analisa Root Locus: penggambaran root locus, aturan umum menyusun root locus, analisa root locus dalam sistem kontrol.
5. Desain kontrol menggunakan Root Locus: lead kompensasi, lag kompensasi, lead-lag kompensasi.
6. Analisa respon frekuensi: diagram bode, Nyquist plot, kriteria kestabilan Nyquist, analisa kestabilan, respon frekuensi close loop.
7. Desain kontrol menggunakan respon frekuensi: lead kompensasi, lag kompensasi, lead-lag kompensasi.

#### **Pustaka**

1. Ogata, K., 1997, *Modern Control Systems Engineering*, PHI.
2. Nagrath and Gopal, 1982, *Control System Engineering*, 2<sup>nd</sup> ed., Wiley & Sons.
3. Benjamin C. Kuo, 1987, *Automatic control Systems*, 3<sup>rd</sup> ed.

#### **42. PENDIDIKAN AGAMA**

**(SKS: 3/0)**

**Kode :** MPK 60001: Islam, MPK 60002: Katholik, MPK 60003: Protestan,

MPK 60004: Hindu, MPK 60005: Budha.

**Prasyarat:** -

**Deskripsi Singkat**

Mata kuliah ini mempelajari tentang agama dan hubungannya dengan elemen-elemen lain disekitarnya, seperti: politik, etik, hukum, ekonomi dan ilmu pengetahuan.

**43. KEWARGANEGARAAN**

**MPK 60006 (SKS: 3/0)**

**Prasyarat:** -

**Deskripsi Singkat**

Mata kuliah ini bertujuan untuk memperkenalkan kembali nilai-nilai Indonesia, ideologi, dan filosofi Pancasila yang sebelumnya pernah diberikan di bangku sekolah. Namun demikian, pada tingkat universitas ini, mahasiswa dihadapkan pada isu-isu kontroversial yang faktual yang terjadi pada bangsa ini, seperti rasa kebangsaan, hak asasi manusia, demokrasi, prasangka sosial, separatisme, konflik internasional, korupsi, pemilihan umum, dan persatuan dalam perbedaan.

**44. KALIBRASI DAN STANDARISASI**

**MAE 62119 (SKS: 2/0)**

**Prasyarat:** Sistem Instrumentasi (MAE 61116)

**Kompetensi**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu memahami metode kalibrasi dan standarisasi instrumen dan mengetahui jenis-jenis standarisasi nasional maupun internasional.

**Materi**

1. Alat ukur, pengukuran dan error dalam pengukuran.
2. Standar-standar ukuran.
3. Kebutuhan kalibrasi.
4. Metrologi dan kalibrasi.
5. Aktivitas kalibrasi.
6. Standard Nasional Indonesia dan standard-standard lain.
7. Metode-metode pengujian dan kalibrasi.
8. Standar dan kalibrasi dalam QC dan QA.
9. Standar dalam industri dan perdagangan.

**Pustaka**

1. *Calibration Book*, Vaisala, 2006.
2. Dokumen-dokumen dari BSNI (SNI), SNI, DIN, IEC, JIS dan ISO.

## 45. IDENTIFIKASI SISTEM

MAE 62120 (SKS: 2/0)

**Prasyarat:** -

### **Kompetensi**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat memodelkan sistem berdasarkan data input dan output.

### **Materi**

1. Dasar identifikasi sistem: prinsip identifikasi model, algoritma recursive untuk identifikasi parameter, pemilihan input-output, pengaruh disturbance, struktur metode identifikasi recursive.
2. Metode identifikasi recursive: identifikasi sistem berdasarkan prediksi error, identifikasi sistem berdasarkan vektor pengamatan dan prediksi error, validasi model.
3. Aspek praktis identifikasi sistem: pengkondisi sinyal, penurunan waktu tunda serta derajat polynominals, simulasi model hasil identifikasi sistem.
4. Aspek praktis desain kontrol menggunakan identifikasi sistem: penerapan identifikasi sistem dalam desain pengontrol digital.

### **Pustaka**

Ioan Dore Landau, 1990, *System Identification and Control Design*, Prentice Hall.

## 46. DESAIN SISTEM INSTRUMENTASI

MAE 62121 (SKS: 2/0)

**Prasyarat:** Sistem Instrumentasi (MAE 61116)

### **Kompetensi**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa akan dapat merancang, membuat dan menganalisis kinerja sebuah sistem instrumentasi untuk pengukuran.

### **Materi**

1. Review prinsip pengukuran dan sistem instrumentasi.
2. Konsep dasar desain sistem instrumentasi: fungsi dan spesifikasi.
3. Parameter-parameter dalam desain sistem instrumentasi.
4. Sinyal & noise, teknik reduksi noise: *grounding*, *shielding*, proteksi interferensi elektromagnetik dan muatan statis.
5. Teknik desain PCB dan pemilihan komponen elektronik.
6. Teknik pemilihan dan pengembangan sistem sensor.
7. Desain sistem pengkondisi sinyal dan interface komunikasi data.
8. Desain sistem pemroses data dan penampil.
9. Evaluasi kinerja sistem instrumentasi.
10. Proyek desain.

### **Pustaka**

1. Bently, J. P., 1995, *Principles of Measurement Systems*, 3rd.Ed., Prentice Hall.
2. Morris, A.S., 2003, *Measurement & Instrumentation Principles*, Elsevier.

3. Robert A. Pease, 2008, *Analog Circuit, World Class Designs*, Newnes.
4. D. Crecraft dan S. Gergely, 2002, *Analog Electronics: Circuit, System and Signal Processing*, Newnes.
5. TH. Wimsiurst, 2001, *Analog Circuit Technique with Digital Inerfacing*, Newnes, Oxford.
6. Walter C. Bosshart, *Printed Circuit Boards* , CEDT series, TMH.

#### **47. PROYEK DESAIN SISTEM INSTRUMENTASI**

**MAE 62122 (SKS: 0/1)**

**Prasyarat:** Sistem Instrumentasi (MAE 61116), Mikrokontroller (MAE 61114)

##### **Kompetensi:**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa diharapkan dapat mengkondisikan dan menggabungkan unit-unit dalam sistem instrumentasi menjadi sistem pengukuran sederhana.

##### **Materi**

1. Penggabungan sensor dengan pengkondisi sinyal dan display.
2. Penyesuaian keluaran sensor dengan masukan pengkondisi sinyal.
3. Penyesuaian keluaran sensor, pengkondisi sinyal dengan masukan ADC.
4. Penentuan tegangan referensi ADC dan mengatur tegangan referensinya.
5. Cara mengolah keluaran digital ADC untuk menampilkan nilai besaran yang terukur, termasuk proses kalibrasinya.

#### **48. KEWIRAUSAHAAN**

**UBU 60004 (SKS: 2/1)**

**Prasyarat:** minimal 110 SKS

##### **Kompetensi**

Setelah menempuh mata kuliah Kewirausahaan, mahasiswa akan dapat mengembangkan potensi diri dan menerapkan pengetahuan tentang bisnis untuk menciptakan lapangan usaha bagi dirinya sendiri dan masyarakat umum.

##### **Materi**

1. Manajemen dan organisasi.
2. Proses pengambilan keputusan, analisa masalah (ZOPP Analisis), SWOT analisis.
3. Pengembangan potensi diri, membangun jaringan dan kemitraan, eksplorasi nilai jual ilmu (implikasi bisnis, sintesis teori dan filosofi fisika dalam kajian bisnis).
4. Hak cipta (standarisasi , sertifikasi dan patent).

##### **Pustaka**

*Pengantar Bisnis*, Erlangga.

#### **49. PRAKTEK KERJA LAPANG (PKL)**

**UBU 60002 (SKS: 0/2)**



**Prasyarat:** minimal 100 SKS

*Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.*

## **50. PRAK. INSTRUMENTASI PENGUKURAN**

**MAE 61123 (SKS: 0/2)**

**Prasyarat:** Praktikum Elektronika Dasar II (MAE 61106)

### **Kompetensi:**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa diharapkan dapat menggunakan alat pengukuran yang ada di laboratorium dan menerapkannya dalam beberapa kasus pengukuran.

### **Materi:**

1. Pengenalan macam-macam alat pengukuran di laboratorium.
2. Cara menggunakan alat pengukuran.
3. Cara menerapkan alat pengukuran.

## **51. SKRIPSI**

**UBU 60001 (SKS: 6)**

**Prasyarat :** minimal 120 SKS

*Mengacu Buku Pedoman Universitas Brawijaya.*

# MATA KULIAH PILIHAN

(Nomer urut 52-83)

---

## 52. FISIKA LINGKUNGAN I

**MAP 61116 (SKS: 2/1)**

*Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.*

## 53. DASAR INSTRUMENTASI BIOMEDIS

**MAE 61201 (SKS: 3/0)**

**Prasyarat:** Elektronika Dasar I (MAE 62101)

### **Kompetensi**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu memahami dasar-dasar disain sistem instrumentasi biomedis dan mengetahui karakteristiknya.

### **Materi**

1. Evolusi sistem instrumentasi biomedis.
2. Etik dan regulasi dalam peralatan medis.
3. Anatomi dan fisiologi tubuh.
4. Biomekanika (sifat viskoelastik, otot, kardiovaskular).
5. Biomaterial.
6. Reaksi biokimia dan kinetika enzim.
7. Kelistrikan tubuh.
8. Proses transport dalam tubuh.

### **Pustaka**

John Enderle & Joseph Bronzino, *Introduction to Biomedical Engineering*, Elsevier, 2011

## 54. FISIKA INTI

**MAP 62117 (SKS: 3/0)**

*Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.*

## 55. SEMIKONDUKTOR

**MAP 62264 (SKS: 3/0)**

*Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.*

## 56. DESAIN SISTEM DIGITAL

**MAE 62202 (SKS: 2/0)**

**Prasyarat:** Elektronika Digital (MAE 61107)

## **Kompetensi**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu melakukan perancangan rangkaian elektronika dengan memanfaatkan sistem digital.

## **Materi**

1. Quine McCluskey (*Tabular Method*).
2. *State Machines*.
3. Memori (RAM dan ROM).
4. *Programmable logic devices (PLDs): programmable read only memory (PROM), programmable logic array (PLA) and programmable array logic devices*,
5. Algorithmic State Machines (ASMs).
6. *Design using PLA, field programmable gate arrays*.

## **Pustaka**

1. Brian Holdsworth and Clift Woods, 2007, *Digital Logic Design*, 4 th Ed Newnes.
2. Mark Balch, 2003, *Complete Digital Design*, MacGrahill.

## **57. MOTOR LISTRIK**

**MAE 62203 (SKS: 2/0)**

**Prasyarat:** Listrik Magnet (MAP 61103)

## **Kompetensi**

Memberikan pemahaman bagaimana motor listrik bekerja, dasar-dasar motor DC, dasar-dasar motor AC *single-phase* dan *three-phase* meliputi prinsip operasi, karakteristik, aplikasi, instalasi, *maintenance*, dan *troubleshooting*.

## **Materi**

1. Pengenalan motor listrik: *producing rotation, magnetic circuit, torque production, equivalent circuit*.
2. Konverter daya elektronik untuk kendali motor: *voltage control (DC output from DC supply), DC from AC (controlled rectification), AC from DC, inverter devices*.
3. Motor DC konvensional: *torque production*, EMF gerak, karakteristik
4. Kendali motor DC: kendali DC thyristor, konfigurasi kontrol, chopper, kendali DC servo, kendali DC digital.
5. Motor induksi: medan magnet rotasi, *torque production*, pengaruh arus rotor pada flux, karakteristik arus stator dan kecepatan.
6. Karakteristik oprasi motor induksi.
7. Rangkaian ekivalen motor induksi.
8. Kendali motor induksi.
9. Motor stepper.

## **Pustaka**

1. Austin Hughes, 2006, *Electric Motors and Drivers*, Elsevier.
2. Stephen L Herman, 2010, *Electric Motors Control*, Delmar.

## 58. KOMUNIKASI DATA

MAE 62204 (SKS: 2/1)

**Prasyarat:** Elektronika Digital I (MAE 61107)

### Kompetensi

Mahasiswa mampu menjelaskan konsep, teknik, peralatan dan protokol komunikasi data.

### Materi

1. **Pendahuluan komunikasi data:** konsep dan terminologi (spektrum & bandwidth), macam-macam transmisi data: *guided & unguided*, digital & analog, *single ended & differential*, serial & parallel, *simplex, duplex & half duplex*, *point to point & multi points*.
2. **Media Transmisi:** twisted pair, coaxial cable, fiber optik, antenna, microwave, siaran radio, *wireless propagation*.
3. **Teknik komunikasi data (1):** Desibel (dB), decibel-Watt (dBW), decibel-milliWatt (dBm), Atenuasi, distorsi, macam-macam noise, kapasitas kanal, *data rate*, *Nyquist Bandwidth*.
4. **Teknik komunikasi data (2):** *Amplitude Modulation (AM)*, *Phase Modulation*, *Frequency Modulation (FM)*, *amplitude shift keying (ASK)*, *frequency shift keying (FSK)*, *phase shift keying (PSK)*, *Pulse Code Modulation (PCM)*, *Delta Modulation (DM)*, Nonreturn to Zero (NRZ).
5. **Teknik komunikasi data digital:** transmisi sinkron & asinkron, macam-macam error, *error detection* (paritas, *block check character (BCC)* & *cyclic redundancy check (CRC)*).
6. **Peralatan komunikasi data:** UART, modem, standar interface RS232, DTE & DCE.
7. **Protokol komunikasi:** protokol half duplex, protokol BiSynch, protokol HDLC.
8. **Multiplexer:** *frequency division multiplexing (FDM)* & *time division multiplexing (TDM)*.

### Pustaka

1. W. Stallings, 2013, *Data and Computer Communications*, Prentice Hall.
2. W. Tomasi, 2005, *Introduction to Data Communications and Networking*, Prentice Hall.

## 59. SISTEM PNEUMATIK DAN HIDROLIK

MAE 61205 (SKS: 2/0)

**Prasyarat:** Fisika I (MAP 62101)

### Materi

1. Pendahuluan fluida.
2. Daya dan sifat hidrolis.
3. Energi dan daya sistem hidrolis.
4. Sistem distribusi dan aliran fluida dalam pipa.
5. Pompa hidrolis.
6. Penggerak hidrolis dan motor.
7. Valve (tekanan, penggerak, aliran).
8. Desain dan analisa sistem hidrolis .
9. Komponen pneumatik dan rangkaian pneumatik.
10. Logika kontrol menggunakan fluida.
11. Kontrol elektrik dalam rangkaian fluida.

### **Pustaka**

1. J. Ashby, *Power Hydraulics*, Printice Hall, 3rd edition.
2. J. E. Johnson, *Hydraulics for Engineering technology*, Edited by Prentice Hall.
3. B A. Parr, *Hydraulics and Pneumatics*, Edit. Butterworth Heinemann.

## **60. KECERDASAN BUATAN**

**MAE 61206 (SKS: 3/0)**

**Prasyarat:** -

### **Kompetensi**

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa memperoleh konsep tentang bidang kecerdasan buatan yang meliputi prinsip, metode, penerapan, dan model pemrograman.

### **Materi**

1. Pengenalan AI: definisi, tujuan, dan kendala-kendala mewujudkan AI, uji Turing, teknik-teknik AI, bidang garapan AI, bidang-bidang yang berkaitan dengan AI.
2. Prinsip program AI: kelemahan pemrograman non AI, prinsip pemrograman AI, makna non algoritmik, hipotesis sistem symbol fisis, kebutuhan tool pemrograman.
3. *General Problem Solving* (GPS) : Bagaimana komputer memecahkan masalah, perbandingan model Algoritmik dan GPS, representasi ruang keadaan dan teknik *searching*, diagram *Tree* sebagai representasi ruang keadaan, variasi teknik search : *uninformed search*, *informed search*.
4. *Uninformed/blind search: breadth first search, depth first search, uniform-cost search*, studi kasus.
5. *Informed/Heuristic search: informed search dan domain-specific information*, definisi *heuristic* dan *heuristic function*  $h(n)$ , *Best First Search*, *Greedy Search*, Algoritma A dan  $A^*$ , *Hill Climbing*, *genetic algorithm*.
6. Perkembangan bidang garapan AI : *natural language processing, pattern recognition, expert system*.
7. Perkembangan metoda/teknik AI: Fuzzy logic, Neural, Fuzzy Neural, Genetic Alg.

### **Pustaka**

1. Rich, E., Knight, K., 1991, *Artificial Intelligent*, McGraw-Hill Book Co, Singapore.
2. Setiawan, S., 1993, *Artificial Intelligent*, Andi Offset, Yogyakarta.
3. Kusumadewi, S. *Artificial intelligence*, Andi Offset, Yogyakarta.
4. Ungkawa, U., 1992, *Bahasa Pemrograman Logika Turbo PROLOG*, Andi Offset, Yogyakarta.

## **61. MATERIAL SENSOR**

**MAE 61207 (SKS: 3/0)**

**Prasyarat:** -

### **Kompetensi**

Setelah menempuh mata kuliah ini, mahasiswa mampu memahami bahan-bahan sensor dan penerapannya.

### **Materi**

1. Teori bahan semikonduktor dan bahan aktif.
2. Silikon dan proses silikon.
3. Polimer.
4. Bahan keramik.
5. Bahan Piezoelektrik.
6. Bahan karbon.
7. Bahan organik.
8. Teknologi lapisan tebal.
9. Teknologi lapisan tipis.

### **Pustaka**

3. Johan P. Reithmaier, 2010, *Nanotechnological Basis for Advance Sensor*, Springer.
4. L. Yu. Kupriyanov, 2002, *Semiconductor Sensors in Physico Chemical Studies*.

## **62. PEMPROGRAMAN VISUAL**

**MAE 61208 (SKS: 2/1)**

**Prasyarat:** Pemrograman Terstruktur (MAE 62110)

### **Kompetensi**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat membuat program visual yang terkait dengan komunikasi, pengukuran, pengendalian dan pengontrolan perangkat elektronik.

### **Materi**

1. IDE.
2. Unit & library.
3. Tipe data and string, *exception handling*, file I/O.
4. Class dan obyek, *inheritance*, *constructor & destructor*, *interface*.
5. Komponen.
6. Message.
7. Timing.
8. Akses port I/O.
9. Aplikasi komunikasi, pengukuran, pengendalian dan pengontrolan.

### **Pustaka**

1. C. Rolliston, 2012, *Delphi XE2 Foundations*, CreateSpace Independent Publishing Platform.
2. Ray Lischner, 2000, *Delphi in a Nutshell*, O'Reilly Media.

## **63. ANTARMUKA & PENGENDALIAN**

**MAE 61209 (SKS: 2/0)**

**Prasyarat:** Pemrograman Terstruktur (MAE 62110)

### **Kompetensi**

Setelah menempuh matakuliah ini, mahasiswa akan mampu:

1. memahami teori dan konsep praktis bermacam-macam perangkat antarmuka.

2. memahami teori dan konsep praktis pengendalian bermacam-macam perangkat elektronik.
3. merancang perangkat antarmuka bermacam-macam perangkat elektronik.
4. membuat sistem pengendalian berbasis komputer dan mikrokontroler.

### **Materi**

1. Antarmuka TTL, CMOS, *open-collector*, RS232 & RS485.
2. Antarmuka USB.
3. Antarmuka memori (paralel dan serial).
4. Antarmuka optocoupler.
5. Antarmuka modul komunikasi (pemancar dan penerima).
6. Pengendalian motor dc dan ac.
7. Pengendalian motor stepper.
8. Pengendalian perangkat switching (relay, transistor, thyristor, triac, *Solid State Relay* (SSR)).
9. Sistem pengendalian berbasis komputer dan mikrokontroler.

### **Pustaka**

1. Janet L. A., Jan A., 1999, *Serial Port Complete: Programming and Circuits for RS-232 and RS-485*, Lakeview Research.
2. John G., 2000, *Universal Serial Bus Specification*, Compaq Computer et al.
3. Stephen E. D., 2003, *Practical Interfacing in the Laboratory: Using a PC for Instrumentation, Data Analysis and Control*, Cambridge University Press.
4. Lewis C. E., 1990, *Interfacing to the IBM Personal Computer*, Sams.
5. R. M. Marston, 1997, *Power Circuits Manual*, Newnes.

## **64. INSTRUMENTASI VIRTUAL**

**MAE 62210 (SKS: 2/1)**

**Prasyarat:** Pemrograman Terstruktur (MAE 62110)

### **Kompetensi**

Mahasiswa dapat menggunakan software antarmuka LabVIEW untuk keperluan interfacing praktis antara komputer dengan berbagai instrument. Titik berat perkuliahan ini bukan pada rangkaian elektroniknya tetapi pada disain perangkat lunaknya.

### **Materi**

1. Pengantar virtual instrumen.
2. Dasar-dasar LabVIEW.
3. Indikator dan kontrol.
4. Struktur dan debugging.
5. Variable lokal, global, larik, kluster dan timer.
6. Penampilan data (Grafik dan *chart*).
7. String dan *File I/O*.
8. Fungsi dan Struktur.
9. DAQ dan *Instrument Control*.
10. Oscilloscope.
11. RS232 dan USB.
12. TCP/IP.

### **Pustaka**

1. Jeffrey Travis, Jim Kring, 2006, *LabVIEW for Everyone: Graphical Programming Made Easy and Fun*, Prentice Hall.
2. Bruce Mihura, 2001, *LabVIEW for Data Acquisition*, Prentice Hall.
3. Jeffrey Travis, 2000, *Internet Applications in LabVIEW*, Prentice Hall PTR.

## **65. MEKANIKA FLUIDA**

**MAE 61211 (SKS: 2/0)**

**Prasyarat:** Mekanika (MAP 62102)

### **Kompetensi**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa mampu menjelaskan konsep tentang mekanika fluida, mampu merumuskan mekanika fluida dengan persamaan matematika, dan mampu menyelesaikan persamaan tersebut sesuai pada kondisi yang berbeda.

### **Materi**

1. Kinematik : fluida, sistem koordinat, kecepatan dan percepatan fluida, lintasan gerak, gerak dari paket materi.
2. Model gerak fluida : dasar gerak fluida, pengembangan paket fluida, rotasi paket fluida, diferensial numebrik, aliran fluida, konversi massa. Fungsi fluida incompressible.
3. Gaya dan tegangan fluida.
4. Hidrostatik.
5. Persamaan gerak dari fluida.

### **Pustaka**

C. Pozrikidis , *Fluid Dynamics:Theory,Computation*, second edition, Springer, 2009.

## **66. PEMROSESAN SINYAL DIGITAL LANJUT**

**MAE 61212 (SKS: 2/0)**

**Prasyarat:** Pemrosesan Sinyal Digital (MAE 61117)

### **Deskripsi:**

Kuliah ini membahas topik-topik lanjutan dalam pemrosesan sinyal digital seperti implementasi sistem waktu diskrit, desain filter digital FIR / IIR, pengambilan sampel dan rekonstruksi sinyal, pemrosesan sinyal digital multi-rate, prediksi linier dan filter linear optimal, dan estimasi spektrum daya .

Mahasiswa juga akan diberi tugas proyek independen dalam bentuk laporan tertulis dan presentasi lisan.

### **Kompetensi:**

Setelah menempuh kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menganalisis sistem DSP menggunakan Z-transform, DtFT, dan FFT
2. Mendesain *frequency-selective digital filters*.
3. Mendesain *digital filters* dengan *windows*.
4. Mengimplementasikan sistem digital menggunakan DFT dan FFT.
5. Menggunakan *engineering tools* untuk mendesain dan menganalisis sistem-sistem DSP
6. Mengimplementasikan *power spectrum estimation techniques*



7. Menerapkan teknik-teknik *signal processing* dalam bidang-bidang yang berbeda, seperti *image processing*, *biomedical engineering*, *speech processing*, *video processing*, etc.

**Referensi:**

1. Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer, John R. Buck, “Discrete-Time Signal Processing”, Prentice-Hall, 3rd edition, 2009 (ISBN: 0131988425)
2. Sanjit K. Mitra, Digital Signal Processing, McGraw-Hill, 2001
3. Manolakis, Ingle and Kogon, Statistical and Adaptive Signal Processing, McGraw-Hill, 2000

**67. EMBEDDED SYSTEM**

**MAE 62213 (SKS: 2/1)**

**Prasyarat:** Mikrokontroler (MAE 61114)

**Kompetensi**

1. Dapat menjelaskan konsep *embedded system* (sistem tertanam) yang meliputi perangkat keras dan perangkat lunak.
2. Dapat menjelaskan konsep-konsep protokol yang digunakan di *embedded system*.
3. Dapat menjelaskan sistem operasi real time (Real Time Operating Systems-RTOS).

**Materi**

1. Pengantar *embedded system*: klasifikasi, prosesor tertanam dalam sistem, perangkat keras tertanam.
2. Perangkat lunak dan perangkat keras dalam sistem.
3. *Embedded system* dalam sebuah chip.
4. Pengantar prosesor RISC, konsep RISC.
5. Register, *pipeline*, *exception*, *interrupt*.
6. Protokol komunikasi serial: I2C, CAN, USB, *FirewireIEEE 1394 Bus standard*, *Advanced serial high speed buses*.
7. Protokol bus paralel: ISA, PCI, PCIX, ARM Bus, *Advanced parallel high speed buses*.
8. Protokol jaringan: HTTP, TCP/IP, Ethernet.
9. *Real Time Operating System* (RTOS).

**Pustaka**

1. Experienced Faculty, 2013, *Embedded Systems*, Professional Publications.
2. Lyla B. Das, 2012, *Embedded Systems - An Integrated Approach*, Pearson Education.
3. A. K. Ganguly, 2014, *Embedded Systems: Design, Programming and Applications*, Alpha Science International Ltd.
4. Qing Li, 2010, *Real Time Concepts For Embedded Systems*, Reedel.

**68. PLC & DCS**

**MAE 62214 (SKS: 2/1)**

**Prasyarat:** Mikrokontroler (MAE 61114)

**Kompetensi**

Setelah mengikuti matakuliah ini, mahasiswa dapat memahami piranti PLC dan DCS dan mengaplikasikannya.

### **Materi**

1. Pengantar PLC & DCS: aplikasi di lapangan.
2. Macam-macam PLC (kotak tunggal & modular), arsitektur PLC (CPU, bus, memori & unit I/O).
3. Jenis masukan dan keluaran PLC:(level tegangan, input DC, input AC, output relay, output transistor, output triac.
4. Pemrograman PLC: program tangga dan daftar instruksi.
5. Pengenalan software pemrograman PLC.
6. Instruksi dasar PLC: AND, OR, NOT, NAND, NOR, kode percabangan.
7. Instruksi masukan, keluaran dan penguncian.
8. Jenis-jenis timer & counter di PLC dan instruksinya.
9. Instruksi pemindahan data, lompat & loop di PLC.
10. Instruksi aritmatika dan logika.
11. Komunikasi serial menggunakan RS232 di PLC.
12. Penggunaan ADC di PLC.
13. Pengantar DCS dan SCADA.

### **Pustaka**

1. W. Bolton, 2015, *Programmable Logic Controllers*, Newnes.
2. Rabiee Max, 2012, *Programmable Logic Controllers: Hardware and Programming*, Goodheart-Willcox Pub.
3. R. Mehra, V.Vij, 2012, *PLCs & SCADA: Theory and Practice*. USP.

## **69. INSTRUMENTASI INDUSTRI**

**MAE 62215 (SKS: 3/0)**

**Prasyarat:** Sistem Instrumentasi (MAE 61116)

### **Kompetensi**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat melakukan analisis instrumentasi industri.

### **Materi**

1. Review sistem kontrol: analog dan digital.
2. *Piping and Instrumentation Diagrams (P & IDs)*
3. Pengukuran dan pengendalian temperatur.
4. Pengukuran dan pengendalian tekanan.
5. Pengukuran dan pengendalian level.
6. Pengukuran dan pengendalian aliran.
7. Model-model sistem kendali.
8. Tanggap frekuensi.
9. Kestabilan sistem.
10. Noise dalam proses industry.
11. Penggunaan pengontrol (komputer, mikrokontroler, PLC) dalam proses industri.
12. Perangkat lunak sistem kendali.

### **Pustaka**

1. Buchanan, William, *Industrial Instrumentation and Control*.
2. Padmanabhan, Tattamangalam R., *Industrial Instrumentation*.
3. Hankinson, Matt; Ausschnitt, Christopher P., *Advanced Process Control and Automation*.
4. Buchanan, William, *Industrial Instrumentation and Control*.
5. Padmanabhan, Tattamangalam R., *Industrial Instrumentation*.
6. Hankinson, Matt; Ausschnitt, Christopher P., *Advanced Process Control and Automation*.

## **70. INSTRUMENTASI LINGKUNGAN**

**MAE 62216 (SKS: 2/1)**

**Prasyarat:** Sistem Instrumentasi (MAE 61116)

### **Deskripsi singkat**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menerapkan teknik-teknik pengukuran keadaan lingkungan dan instrumentasi untuk pengukuran keadaan lingkungan.

### **Materi**

1. Permasalahan teknis pengukuran lingkungan;
2. Teknik telemetri; Disain sistem telemetri;
3. Pengukuran cuaca: kecepatan dan arah angin, suhu, tekanan, kelembaban, dan curah hujan.
4. Teknik-teknik pengukuran polusi udara;
5. Pengukuran kebisingan;
6. Teknik pengukuran limbah cair.

### **Pustaka**

1. Egbert Boeker, Rienk van Grondelle, *Environmental Science: Physical Principles and Applications*.
2. Roger N. Reeve, *Introduction to Environmental Analysis*.
3. Richard O. Gilbert, *Statistical Methods for Environmental Pollution Monitoring*.

## **71. INSTRUMENTASI BIOMEDIS**

**MAE 62217 (SKS: 3/0)**

**Prasyarat:** Sistem Instrumentasi (MAE 61201)

### **Deskripsi singkat**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan prinsip kerja instrumentasi medis.

### **Materi**

1. Model sistem instrumentasi medis .
2. Biopotensial.
3. Objek ukur: denyut dan tekanan, panas, aliran, dan radiasi.
4. ECG, EMG, dan EEG .
5. Alat pacu jantung.
6. Peralatan ukur denyut dan tekanan nadi.

7. Peralatan ukur aliran darah.
8. Spirometer.
9. Peralatan ultrasonografi.
10. Instrumentasi Radiologi.

**Pustaka**

1. Webster, John G., *Medical Instrumentation Application and Design*.
2. L. A. Geddes, *Principles of Applied Biomedical Instrumentation*, 3<sup>rd</sup> Edition.
3. Peter Fish, *Physics and Instrumentation of Diagnostic Medical Ultrasound*.
4. C. R. Hill (Editor), J. C. Bamber (Editor), G. R. ter Haar (Editor), *Physical Principles of Medical Ultrasonics*, 2<sup>nd</sup> Edition.

**72. ROBOTIKA**

**MAE 61218 (SKS: 2/1)**

**Prasyarat:** Mikrokontroler (MAE 61114)

**Materi**

1. Pendahuluan robotika.
2. Joint dan Link
3. Motor DC
4. Sistem koordinat dan transformasi.
5. Matriks Translasi
6. Matriks Rotasi
7. Parameter Denavit Hartenberg
8. Forward Kinematics
9. Inverse Kinematics

**Pustaka**

*Robotics and Intelligent Systems: A Virtual Textbook.*

**73. TEKNIK KONTROL MODERN**

**MAE 61219 (SKS: 3/0)**

**Prasyarat:** Teknik Kontrol Dasar (MAE 61118)

**Kompetensi**

Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa dapat menjelaskan prinsip-prinsip sistem kontrol otomatis modern.

**Materi**

1. Pengontrol PID untuk *robust control*: aturan tuning kontrol PID, skema modifikasi PID, desain robust kontrol.
2. Analisa sistem kontrol dalam state space: representasi fungsi alih dalam state space, penyelesaian persamaan tidak tergantung waktu, analisa vektor-matriks, keterkontrolan, keteramatan.
3. Desain kontrol dalam State space: pole placement, desain regulator menggunakan pole placement, state observers, desain sistem servo.
4. Analisa kestabilan Liapunov dan optimal kontrol: analisa Liapunov, sistem kontrol berdasarkan acuan model, kuadratik optimal control.

### **Pustaka**

1. Ogata, K., 1997, *Modern Control Systems Engineering*, PHI.
2. Nagrath and Gopal, 1982, *Control System Engineering*, 2<sup>nd</sup>.ed., Wiley & Sons.
3. Benjamin C. Kuo, 1987, *Automatic Control Systems*, 3<sup>rd</sup>.ed.

## **74. SENSOR CERDAS**

**MAE 61220 (SKS: 3/0)**

**Prasyarat:** Sensor (MAE 62112)

### **Kompetensi**

Setelah menempuh mata kuliah ini diharapkan mahasiswa mampu memahami cara kerja sensor cerdas yang meliputi pemrosesan signal dan komunikasi antar komponen.

### **Materi**

1. Arsitektur sensor cerdas.
2. Elemen transfer.
3. Rancangan pengkondisi sinyal.
4. Konversi sinyal.
5. Unit pemroses.
6. Sistem komunikasi antar komponen (I<sup>2</sup>C, SMBus, SPI).
7. Sistem diagnostik mandiri.
8. Sistem deteksi kegagalan/error.
9. MEMS (*Micro Electro Mechanics System*).

### **Pustaka**

1. Sergey. Y. Yurish & Maria Teresa S.R. Gomes, 2003, *Smart Sensors and MEMS*, Kluwer Academics.
2. Cread Huddleston, 2007, *Intelegant Sensor Design Using the MicroChips dsPIC*, Newness.

## **75. INSTRUMENTASI ULTRASONIK**

**MAE 61221 (SKS: 2/1)**

**Prasyarat:** Sistem Instrumentasi (MAE 61116)

### **Kompetensi**

Mahasiswa dapat memahami prinsip-prinsip gelombang ultrasonik, transduser gelombang ultrasonik, dan mengaplikasikannya dalam bidang pengukuran, instrumentasi dan kontrol.

### **Materi**

1. Review gelombang ultrasonik.
2. Metode pengukuran gelombang ultrasonik.
3. Transduser ultrasonik: prinsip dan cara kerjanya.
4. Sistem akuisisi data untuk gelombang ultrasonik.
5. Pemrosesan sinyal ultrasonik.
6. Aplikasi ultrasonik di industri: pengukuran fluida, pengukuran porositas.
7. Aplikasi ultrasonik di bidang medis.

8. Teknik NDT/NDE dengan gelombang ultrasonik.

**Pustaka**

1. Charlesworth JP dan Temple JAG, 1989, *Engineering Applications of Ultrasonic Time-of-Flight Diffraction*, John Wiley & Son, New York.
2. Fitting DW dan Adler, 1981, *Ultrasonic Spectral Analysis for Non Destructive Evaluation*, Plenum Press, New York.
3. John G. Webster, 2010, *Medical Instrumentation Application & Design*, John Welly & Sons.

**76. INSTRUMENTASI OPTIK**

**MAE 61222 (SKS: 2/1)**

**Prasyarat:** Optik (MAP 62125)

**Kompetensi**

Setelah mengambil mata kuliah ini, mahasiswa mampu menerangkan prinsip laser, interaksi laser dengan materi dan aplikasi laser.

**Materi**

1. Interaksi cahaya dengan materi.
2. Prinsip dasar laser.
3. Spesifikasi laser.
4. Kriteria pemilihan laser untuk aplikasi.
5. Aplikasi laser.
6. Sensing dengan menggunakan laser.

**Pustaka**

1. Joseph T. Verdeyen, 1995, *Laser Electronics*, Printice Hall.

**77. KAPITA SELEKTA INSTRUMENTASI**

**MAE 61223 (SKS: 2/0)**

**Prasyarat :** minimal100 SKS

**Kompetensi**

Mahasiswa memahami perkembangan terkini tentang sains dan teknologi yang terkait dengan instrumentasi.

**Materi**

Topik-topik terkini di bidang instrumentasi.

**78. INSTRUMENTASI GEOFISIKA**

**MAG 61205 (SKS: 2/0)**

*Mengacu Buku Pedoman Program Studi Geofisika FMIPA Universitas Brawijaya.*

## 79. SISTEM TELEMETRI

MAE 62224 (SKS : 2/1)

**Prasyarat :** Komunikasi Data (MAE 62204)

### **Kompetensi**

Setelah menempuh matakuliah ini mahasiswa dapat memahami teknik pengukuran jarak jauh dan mampu melakukan disain sistem pengukuran dan kontrol jarak jauh menggunakan media kabel (*wire*) maupun *wireless*.

### **Materi**

1. Pengantar pengukuran jarak jauh.
2. Review sistem pengukuran dan sistem akuisisi data.
3. Media transmisi dalam sistem pengukuran jarak jauh.
4. Interface dan teknik modulasi data.
5. Telemetri menggunakan kabel: noise dan cara mengatasinya.
6. Sistem telemetri radio: analog dan digital.
7. Noise pada telemetri radio.
8. Jaringan sistem telemetri.
9. Studi kasus.

### **Pustaka**

1. Martin Plonus, *Electronics and Communications for Scientists and Engineers*.
2. Alan S. Morris, 2003, *Measurement and Instrumentation Principles*, Elsevier.
3. AV. Raisanen dan A. Lehto, 2003, *Radio Engineering for Wireless Communication and Sensor Applications*, Artech House, Inc., London.

## 80. INSTRUMENTASI RADIASI

MAE 62226 (SKS : 3/0)

**Prasyarat:** Sistem Instrumentasi (MAE 61112)

### **Kompetensi**

Mahasiswa dapat memahami prinsip-prinsip dasar disain instrumentasi radiasi dan perlindungannya.

### **Materi**

1. Pengenalan radiasi (sumber radiasi, interaksi radiasi, dosis dan paparan radiasi).
2. Sifat umum detektor radiasi.
3. Resolusi energi dan efisiensi detektor.
4. Formasi sinyal dan ambang deteksi radiasi.
5. Derau elektronik, penguatan, dan pengolahan sinyal radiasi.
6. Sistem detektor radiasi – konflik dan kompromi.
7. Sistem deteksi radiasi dan monitoring (ionisation counter, GM and acintilation counter, particle track device, bolometer, personal detector, photomultiplier, photodiode, photoionisation, semiconductor diode).
8. Spektroskopi dengan scintillator.
9. Sistem instrumentasi dan detektor radiasi inti (radionuklida).

10. Sistem instrumentasi dan detektor sinar-x, sinar- gamma (scintilator dan spectrometer).
11. Sistem instrumentasi dan detektor radiasi EM.
12. Sistem instrumentasi dan detektor Neutron, sinar-alpha, dan sinar-beta.
13. Spektrum latar dan deteksinya.
14. Bahan pelindung dan pelemah radiasi.

**Pustaka**

1. Glenn F Knoll, 2010, *Radiation Detection and Measurement*, John Willey and Sons.
2. [http://www-physics.lbl.gov/~spieler/Heidelberg\\_Notes\\_2005/index.html](http://www-physics.lbl.gov/~spieler/Heidelberg_Notes_2005/index.html).
3. <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/nuclear/rdtec.html>.
4. [http://www.ndted.org/EducationResources/HighSchool/Radiography/hs\\_rad\\_index.htm](http://www.ndted.org/EducationResources/HighSchool/Radiography/hs_rad_index.htm).

**81. TEKNIK PENCITRAAN**

**MAE 62225 (SKS: 2/1)**

**Prasyarat:** Pemrograman Terstruktur (MAE 62110)

**Kompetensi**

Mahasiswa dapat memahami teknik-teknik pencitraan dan mampu menerapkannya untuk berbagai keperluan.

**Materi**

**1. Pengantar teknik pencitraan**

- Perangkat pencitraan. Dasar-dasar teori pemrosesan sinyal 2D.
- Transformasi sinyal dan model matematika dari sistem pencitraan.
- Prinsip digitalisasi sinyal dan penyampelannya .
- Kuantisasi gambar .
- Prinsip pengkodean gambar.
- Representasi digital dari transformasi sinyal.

**2. Sifat-sifat DFT**

- Transformasi ortogonal dalam Pengolahan citra digital.
- Model derau dan Statistika citra.
- Prinsip restorasi citra.
- Perbaikan citra (image enhancement).

**3. Teknik pencitraan medis**

- Teknik tomografi.
- Teknik pencitraan pada MRI, PET, Spect, CT-Sinar-X, Ultrasound, EIT, ESI, MSI.
- Optika Laser.

**4. Teknik holografi**

- Dasar-dasar holografi dan mikroskopi.
- Transformasi optik dalam holografi digital.

**5. Teknik 3D**

- Dasar-dasar pencitraan 3D.
- Metoda penampilan citra stereoskopik 3D.

**Praktikum**

Pengantar Matlab, penyampelan sinyal , kuantisasi citra , pengkodean citra, konvolusi digital, demo konvolusi digital, transformasi Fourier diskrit, simulasi tomografi.



**Pustaka**

1. <http://bioeng.berkeley.edu/budinger/imaginetechn.html>
2. <http://www.eng.tau.ac.il/~yaro/lectnotes>

**82. PEMODELAN DINAMIKA FLUIDA****MAP 62274 (SKS: 2/0)**

*Mengacu Buku Pedoman Program Studi Fisika FMIPA Universitas Brawijaya.*

**83. MATA KULIAH PILIHAN BEBAS****(SKS: 6)**

*Boleh mengambil mata kuliah pilihan lintas jurusan di lingkungan FMIPA Universitas Brawijaya.*