



STTN BATAN

Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir
Badan Tenaga Nuklir Nasional



KURIKULUM 2015

**Program Studi
Elektronika Instrumentasi
Jurusan Teknofisika Nuklir**

KATA PENGANTAR

Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir (STTN) merupakan bagian dari sistem pendidikan nasional harus mampu melaksanakan langkah-langkah penyesuaian, pengembangan, dan perbaikan secara berkesinambungan dalam upaya peningkatan kualitas lulusannya agar memiliki daya saing yang tinggi. Oleh karena itu, sesuai dengan kebutuhan, buku kurikulum ini dapat ditinjau kembali.

Buku Kurikulum tahun 2015 ini merupakan penyempurnaan buku kurikulum tahun 2011 yang telah diberlakukan bagi mahasiswa angkatan 2015 bersamaan dengan diberlakukannya kurikulum baru 2015.

Buku kurikulum ini disusun dan disempurnakan atas kesepakatan-kesepakatan yang diperoleh melalui rapat koordinasi bidang akademik dan rapat panitia penyusun kurikulum. Dengan adanya kurikulum ini diharapkan dapat memperbaiki sistem penyelenggaraan pendidikan di STTN yang akhirnya mampu meningkatkan kualitas lulusan.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penyusunan Kurikulum tahun 2015 ini. Kritik dan saran dari dosen, mahasiswa dan para pembaca sangat kami harapkan. Mudah-mudahan buku ini bermanfaat.

Yogyakarta, November 2015
Ketua Program Studi Elektronika Instrumentasi

Dr. Sutanto, M.Eng

DAFTAR ISI

Cover	
Kata Pengantar	i
Daftar Isi	ii
Visi Program Studi Elektronika Instrumentasi	1
Misi Program Studi Elektronika Instrumentasi	1
Tujuan	1
Sasaran	2
Profil Lulusan	2
Isi Kurikulum	2
1. Capaian Pembelajaran	2
2. Struktur Kurikulum Program Studi Elektronika Instrumentasi	19
3. Kurikulum Program Studi DIV Elektronika Instrumentasi	19
4. Extended Syllabus	23

KURIKULUM
PROGRAM STUDI D-IV ELEKTRONIKA INSTRUMENTASI
JURUSAN TEKNOFISIKA NUKLIR
SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NUKLIR-BATAN
2015

Perkembangan penggunaan teknologi elektronika dan instrumentasi di industri yang pesatberimplikasi pada meningkatnya permintaan tenaga kerja yang kompeten dalam bidang tersebut. Kurikulum 2015 Program Studi DIV Elektronika Instrumentasi STTN disusun untuk menjawab kebutuhan tersebut dengan menyediakan sumber daya manusia yang kompeten dalam hal aplikasi dan rekayasa teknologi elektronika instrumentasi, khususnya pada bidang nuklir. Kurikulum 2015 Program Studi DIV Elektronika Instrumentasi disusun dengan mengacu pada Peraturan Presiden No. 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia, Peraturan Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi No. 44 Tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi, Renstra BATAN dan STTN tahun 2015-2019, kurikulum program studi serumpun di perguruan tinggi lain dan juga mendasarkan pada profil lulusan Program Studi DIV Elektronika Instrumentasi.

Visi Program Studi Elektronika Instrumentasi:

Menjadi program studi yang unggul di tingkat regional dalam penyelenggaraan pendidikan, pengembangan dan penerapan iptek elektronika dan instrumentasi di bidang nuklir, dan menghasilkan lulusan dengan moral yang baik dan kompeten serta mampu berperan aktif dalam percepatan kesejahteraan berlandaskan ketakwaan dan kemandirian.

Misi Program Studi Elektronika Instrumentasi:

Program Studi Elektronika Instrumentasi melaksanakan misi :

1. Mengoptimalkan metode *Student-Centered Learning* (SCL) sebagai konsep kegiatan belajar-mengajar di Program Studi Elektronika Instrumentasi.
2. Meningkatkan kapasitas dosen melalui kegiatan pelatihan bidang instrumentasi reaktor (RDE), irradiator, instrumentasi medik, dan otomasi industri.
3. Menumbuhkembangkan kelompok penelitian bidang instrumentasi reaktor, irradiator, instrumentasi medik, dan otomasi industri (robotika).
4. Meningkatkan peranan dalam pemanfaatan iptek nuklir untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat.
5. Melakukan pembinaan etika dan moral bagi sivitas akademika

Tujuan Prodi Elektronika Instrumentasi:

Program Studi Elektronika dan Instrumentasi memiliki tujuan menyiapkan lulusan dengan kemampuan teknis dan manajerial yang diperlukan dalam

bidang kerja perancangan, aplikasi, operasi dan atau perawatan sistem elektronika dan instrumentasi, serta bidang pengukuran, perancangan sistem kendali, robotika dan teknologi rekayasa. Lulusan memiliki kompetensi yang kuat dalam pengembangan dan penerapan sistem elektronik dan instrumentasi, khususnya pada bidang teknologi nuklir.

Sasaran Prodi Elektronika Instrumentasi

1. Terwujudnya kegiatan belajar mengajar dengan konsep SCL.
2. Tercapainya kompetensi mahasiswa sesuai dengan target profil ditetapkan.
3. Tercapainya lulusan yang dapat berkarya sesuai dengan bidang kompetensi program studi elektronika dan instrumentasi.
4. Tercapainya reputasi regional, khususnya dalam hal penyelenggaraan pendidikan dan penelitian bidang teknologi nuklir.
5. Tercapainya jejaring kerja sama dengan stakeholders, baik lingkup nasional atau regional.
6. Tercapainya sistem manajemen mutu program studi.

Profil Lulusan

Lapangan kerja lulusan Program Studi DIV Elektronika Instrumentasi STTN cukup luas, yaitu meliputi bidang kerja radiasi dan non-radiasi, baik di lembaga litbang, seperti BATAN, LIPI, BPPT, BAPETEN, maupun di industri, seperti industri minyak (PERTAMINA), industri pengolahan bahan kimia, industri pengolahan makanan, industri energi (Indonesia Power), industri manufaktur, dan lain sebagainya. Profil lulusan Program Studi DIV Elektronika Instrumentasi Jurusan Teknofisika Nuklir, Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir, meliputi sebagai: (1) Perekayasa instrumentasi & kendali (instrumentation & control engineer), (2) Pengawas perawatan/pemeliharaan (Maintenance supervisor), (3) Quality assurance/control (QA/QC) inspector/supervisor, (4) IT analyst & programmer, dan (5) Petugas Keselamatan dan Proteksi Radiasi.

Isi Kurikulum

1. Capaian Pembelajaran

Kurikulum 2015 Program Studi DIV Elektronika Instrumentasi disusun berbasis kompetensi-kompetensi (capaian pembelajaran) yang dibutuhkan pada setiap profil kerja yang ditetapkan. Tabel 1 menunjukkan capaian pembelajaran setiap profil tersebut. Sedangkan kompetensi utama meliputi sebagai berikut:

- U1. Mampu melakukan tugas-tugas sebagai perekayasa/engineer yang berhubungan dengan elektronika dan instrumentasi, khususnya instrumentasi nuklir.
- U2. Mampu mengaplikasikan pengetahuan matematika dan ilmu pengetahuan teknologi dalam penyelesaian masalah-masalah

rekayasa teknologi elektronika dan instrumentasi yang memerlukan pemahaman prinsip dasar teori dan pemahaman praktis.

- U3. Mampu melakukan eksperimen dan analisis, serta interpretasi hasil eksperimen menggunakan alat-alat analisis dan metode penyelesaian masalah (troubleshooting).
- U4. Mampu mengidentifikasi, menganalisis, dan menyelesaikan masalah-masalah yang terkait dengan teknologi elektronika dan instrumentasi.
- U5. Mampu menerapkan konsep sistem kendali berbasis perangkat mikrokontroler, DCS, dan PLC untuk operasi sistem kontinu dan sistem diskrit, termasuk penerapan teknik pengukuran.

Secara spesifik, kurikulum 2015 Program Studi DIV Elektronika Instrumentasi juga menawarkan tiga minat studi yang memberi kesempatan mahasiswa untuk mendapatkan kompetensi secara mendalam pada bidang ilmu tertentu. Ketiga minat studi tersebut adalah sebagai berikut:

a. Minat studi Instrumentasi reaktor dan irradiator

Reaktor dan irradiator merupakan teknologi nuklir yang banyak digunakan di industri energi dan pertanian/makanan. Dalam bidang energi, BATAN sedang mendorong pengembangan teknologi reaktor daya melalui program pembangunan reaktor daya eksperimental (RDE). RDE diharapkan menjadi pemicu bangkitnya industri energi nuklir di Indonesia di masa yang akan datang. Selain itu, reaktor riset juga dipakai untuk irradiasi neutron (karakterisasi bahan) dan produksi radioisotop yang banyak dipakai dunia kedokteran. Dalam industri pertanian/makanan irradiator dipakai salah satunya untuk pengawetan makanan. Di kawasan regional, plant irradiator gamma sudah banyak dibangun sehingga penyiapan sumber daya manusia yang kompeten dalam bidang ini meningkatkan daya kompetitif lulusan di tingkat regional. Minat studi instrumentasi reaktor dan irradiator membekali mahasiswa dengan kompetensi dalam bidang aplikasi ilmu pengetahuan (iptek) elektronika dan instrumentasi pada teknologi irradiator dan reaktor.

b. Minat studi Instrumentasi medik

Instrumentasi medik banyak dipakai di dunia kedokteran untuk diagnosis maupun terapi penyakit seperti ginjal dan kanker. Contoh instrumentasi medik, yaitu Linac, pesawat sinar-X, dan single photon emission computed tomography (SPECT). Terkait dengan kebutuhan sumber daya di bidang tersebut, konsentrasi instrumentasi medik membekali mahasiswa dengan kompetensi bidang aplikasi iptek elektronika dan instrumentasi dalam bidang kedokteran.

c. Minat studi otomasi industri

Otomasi industri terkait dengan aplikasi teknologi elektronika dan instrumentasi pada otomasi proses di industri. Sistem otomasi dan kendali proses banyak digunakan untuk pengontrolan proses kimia, kilang minyak, pabrik kertas dan pulp. Sistem otomasi dan kendali proses menghubungkan teknologi sensor, perangkat pengendali dan aktuator dalam upaya mengontrol

parameter-parameter proses. Perangkat pengendali biasanya menggunakan mikroprosesor, mikrokontroler, PLC dan komputer, termasuk di dalamnya penerapan konsep distributed control sistem (DCS). Selain itu, kemajuan iptek elektronika dan instrumentasi telah mendorong penggunaan teknologi robotika pada dunia otomasi industri. Konsentrasi/minat studi otomasi industri membekali mahasiswa dengan ketrampilan aplikasi teknologi elektronika dan instrumentasi pada bidang otomasi industri, disamping kemampuan untuk aplikasi pada bidang teknologi informasi (IT).

Target kompetensi (Capaian Pembelajaran) dicapai dengan memberikan bahan-bahan kajian yang dibahas pada kegiatan perkuliahan dalam paket-paket mata kuliah. Tabel 2 menunjukkan bahan-bahan kajian setiap target kompetensi dan mata kuliah terkait.

Tabel 1 Deskripsi Capaian Pembelajaran Kurikulum 2015 Program Studi DIV Elektronika Instrumentasi

No.	Profil Lulusan	Deskripsi Generik KKNI Level 6	Capaian Pembelajaran/Deskripsi Khusus Program Studi
1	<p>Perekayasa instrumentasi & kendali (<i>instrumentation&control engineer</i>)</p> <p>Deskripsi: Perekayasa sistem kendali bertanggung jawab pada tugas-tugas terkait dengan perancangan dan analisis sistem kendali, melakukan verifikasi dan implementasi kode, dan troubleshooting.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu mengaplikasikan bidang keahliannya dan memanfaatkan IPTEKS pada bidangnya dalam penyelesaian masalah serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi. 2. Menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan tertentu secara umum dan konsep teoritis bagian khusus dalam bidang pengetahuan tersebut secara mendalam, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural. 3. Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis informasi dan data, dan mampu memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi secara mandiri dan kelompok. 4. Bertanggung jawab pada pekerjaan sendiri dan dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu melakukan pemrograman komputer, mikrokontroler, dan mikroprosesor untuk aplikasi monitoring, kendali (termasuk kendali reaktor nuklir) maupun robotika. 2. Menguasai konsep teoritis sistem digital, konsep pengendalian, dan logika/mekanisme pengendalian, baik yang open loop maupun closed loop. 3. Mampu mendesain dan mengimplementasikan sistem kontrol berbasis sistem digital (komputer, mikrokontroler, PLC, DCS) sesuai dengan permasalahan/kebutuhan. 4. Mampu membuat manual hasil desain yang mudah dipahami oleh orang lain dan memberi jaminan hasil desain sesuai dengan permintaan.

2	Pengawas perawatan/pemeliharaan (Maintenance supervisor) Deskripsi: Maintenance supervisor melakukan pengawasan pekerjaan perawatan/pemeliharaan instrumentasi bidang industri/medik/nuklir.	1. Mampu mengaplikasikan bidang keahliannya dan memanfaatkan IPTEKS pada bidangnya dalam penyelesaian masalah serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi.	1. Mampu menginstal sistem elektronik dan melakukan pengujian serta troubleshooting instrumen.
		2. Menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan tertentu secara umum dan konsep teoritis bagian khusus dalam bidang pengetahuan tersebut secara mendalam, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural.	2. Menguasai prinsip kerja sistem instrumentasi bidang industri/medik/nuklir.
		3. Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis informasi dan data, dan mampu memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi secara mandiri dan kelompok.	3. Mampu memilih metode/prosedur perawatan yang sesuai dengan jenis instrumen bidang industri/medik/nuklir dan permasalahannya.
		4. Bertanggung jawab pada pekerjaan sendiri dan dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi.	4. Mampu membuat prosedur perawatan instrumen.
3	Quality Assurance/control (QA/QC) inspector/supervisor Deskripsi: Inspektur kendalikeselamatan, kualitas dan optimasi	1. Mampu mengaplikasikan bidang keahliannya dan memanfaatkan IPTEKS pada bidangnya dalam penyelesaian masalah serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi.	1. Mampu menggunakan alat untuk pengujian dengan radiografi, ultrasonik, magnetic particle, penetran dan mampu mengkalibrasi dan mealakukan setting peralatan tes.
		2. Menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan tertentu secara umum dan konsep teoritis bagian	2. Menguasai metode/teknik pengujian NDT, khususnya

	<p>produk melakukan pekerjaan inspeksi (uji) kesesuaian kualitas material atau suatu produk terhadap standar spesifikasinya (misal: ISO, ASME, ASTM, IEEC).</p>	<p>khusus dalam bidang pengetahuan tersebut secara mendalam, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural.</p>	<p>dengan radiografi, ultrasonik, magnetic particle, penetran untuk melakukan inspeksi kualitas produk.</p>
		<p>3. Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis informasi dan data, dan mampu memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi secara mandiri dan kelompok.</p>	<p>3. Mampu memilih metode pengujian yang sesuai dengan jenis produk</p>
		<p>4. Bertanggung jawab pada pekerjaan sendiri dan dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi.</p>	<p>4. Mampu mereview hasil inspeksi/pengujian dan membuat laporan hasil uji.</p>
<p>4</p>	<p>IT analyst & programmer.</p> <p>Deskripsi: IT analyst & programmer melakukan pekerjaan yang terkait dengan desain dan pengembangan sistem informasi.</p>	<p>1. Mampu mengaplikasikan bidang keahliannya dan memanfaatkan IPTEKS pada bidangnya dalam penyelesaian masalah serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi.</p>	<p>1. Mampu membuat program dan jaringan komputer untuk membangun sistem IT, serta melakukan perawatan, troubleshooting perangkat keras dan lunak sistem informasi.</p>
		<p>2. Menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan tertentu secara umum dan konsep teoritis bagian khusus dalam bidang pengetahuan tersebut secara mendalam, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural.</p>	<p>2. Menguasai konsep teoritis arsitektur dan jaringan komputer dan konsep teoritis pemrograman komputer untuk membangun sistem IT</p>
		<p>3. Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis informasi dan data, dan</p>	<p>3. Mampu memilih algoritma/metode/teknik</p>

		mampu memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi secara mandiri dan kelompok.	pemrograman dan jaringan komputer yang sesuai dengan kebutuhan proses bisnis.
		4. Bertanggung jawab pada pekerjaan sendiri dan dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi.	4. Mampu membuat manual sistem informasi yang memudahkan pengguna dalam menjalankan proses bisnis.
5	<p>Petugas Keselamatan dan Proteksi Radiasi</p> <p>Deskripsi: Petugas proteksi radiasi melakukan pekerjaan pengawasan dan pengendalian terhadap pemanfaatan radiasi.</p>	<p>1. Mampu mengaplikasikan bidang keahliannya dan memanfaatkan IPTEKS pada bidangnya dalam penyelesaian masalah serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi.</p> <p>2. Menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan tertentu secara umum dan konsep teoritis bagian khusus dalam bidang pengetahuan tersebut secara mendalam, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural.</p> <p>3. Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis informasi dan data, dan mampu memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi secara mandiri dan kelompok.</p> <p>4. Bertanggung jawab pada pekerjaan sendiri dan dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi.</p>	<p>1. Mampu mengoperasikan alat-alat proteksi radiasi</p> <p>2. Memahami konsep program proteksi radiasi dan menguasai rumus-rumus perhitungan paparan dan dosis radiasi yang diterima.</p> <p>3. Mampu memberikan penjelasan kepada pekerja radiasi dan masyarakat umum terkait keselamatan pemanfaatan sumber radiasi</p> <p>4. Mampu menanggulangi kedaruratan radiasi termasuk mencari sumber hilang dengan berbagai metode.</p>

Tabel 2 Bahan Kajian Profil Perekraya instrumentasi & kendali (*instrumentation&control engineer*)

Capaian Pembelajaran	No	Bahan Kajian	Mata Kuliah
(1) Mampu melakukan pemrograman komputer, mikrokontroler, dan mikroprosesor untuk aplikasi monitoring, kendali (termasuk kendali reaktor nuklir) maupun robotika.	1	Operasi bilangan biner, decimal dan hexa	Prakt. Elektronika Digital
	2	Teknik pemrograman	Praktikum Pemrograman Komputer dan Struktur Data
	3	Pemrograman menggunakan prosedur dan fungsi	Prakt. Pemrograman Komputer dan Struktur Data
	4	Sistem mikroprosesor	Prakt. Sistem Mikroprosesor
	5	Pemrograman bahasa mesin/assembly	Prakt. Sistem Mikroprosesor
	6	Sistem mikrokontroler	Prakt. Mikrokontroler dan PLC
	7	Struktur dan pemrograman mikrokontroler	Prakt. Mikrokontroler dan PLC
	8	Sampling	Prakt. Elektronika Digital
	9	Perancangan instrumentasi	Prakt. Perancangan Instrumentasi
	10	Rangkaian ADC & DAC	Prakt. Antarmuka dan Akuisisi Data
	11	Matematika logika	Matematika Teknik
	12	Metode numerik	Prakt. Pemrograman
	13	Arsitektur komputer	Prakt. Teknologi Informasi
	14	Kinetika dan pengendalian reaktor	Prakt. Instrumentasi Kendali dan Keselamatan Reaktor
(2) Menguasai konsep teoritis sistem digital, konsep pengendalian, dan logika/mekanisme pengendalian, baik yang open loop maupun closed	1	Persamaan differensial	Matematika I
	2	Persamaan integral	Matematika I
	3	Mekanika (hukum konservasi)	Fisika Dasar I
	4	Pemodelan plant	Dasar Teknik Kendali
	5	Transformasi Laplace	Matematika II
	6	Operasi bilangan biner, decimal dan hexa	Elektronika Digital

loop.	7	Teknik pemrograman	Praktikum Pemrograman Komputer dan Struktur Data
	8	Konsep sistem kendali	Dasar Teknik Kendali
	9	Diagram blok sistem kendali	Dasar Teknik Kendali
	10	Kestabilan sistem kendali	Teknik Instrumentasi dan Kendali
	11	Sistem akuisisi	
	12	Perancangan dan realisasi kendali digital	Teknik Kendali Digital
	13	Kendali terpusat dan terdistribusi	Praktikum DCS
	14	Sensor dan transducer	Teknik Antarmuka Komputer dan Akuisisi Data
	15	Matriks	Matematika I
	16	Kendali reaktor nuklir	Instrumentasi Kendali dan Keselamatan Reaktor
	17	Keselamatan reaktor	Instrumentasi Kendali dan Keselamatan Reaktor
	18	Tapak PLTN (loka Jepara)	PLTN dan Pembangkit Daya
	19	RDE	PLTN dan Pembangkit Daya
(3) Mampu mendesain dan mengimplementasikan sistem kontrol berbasis sistem digital (komputer, mikrokontroler, PLC, DCS) sesuai dengan permasalahan/kebutuhan.	1	Konsep pengendalian	Dasar Teknik Kendali
	2	Diagram blok pengendalian	Dasar Teknik Kendali
	3	Sistem PLC	Mikrokontroler dan PLC
	4	Diagram ladder	Prakt. Mikrokontroler dan PLC
	5	Konsep sistem DCS	Prakt. DCS
	6	Perangkat keras DCS	Prakt. DCS
	7	Perangkat lunak DCS centum VP	Prakt. DCS
	8	Sistem pneumatik hidrolik	Prakt. Teknik Instrumentasi dan

			Kendali
	9	Perancangan instrumentasi	Prakt. Perancangan Instrumentasi
	10	Sistem akuisisi	Teknik Antarmuka dan Akuisisi Data
	11	Plant reaktor dan industri nuklir	PLTN dan Pembangkit Daya
(4) Mampu membuat manual hasil desain yang mudah dipahami oleh orang lain dan memberi jaminan hasil desain sesuai dengan permintaan.	1	Jaminan Mutu	Manajemen Mutu Industri
	2	Prosedur dan manual	Manajemen Mutu Industri
	3	Gambar/skema rangkaian elektronika	Prakt. Gambar Teknik
	4	Troubleshooting	Pemeliharaan Instrumentasi
	5	Rangkaian penguat	Elektronika Analog
	6	Diagram blok sistem kendali	Dasar Teknik Kendali
	7	Konsep sistem kendali kalang terbuka dan tertutup	Dasar Teknik Kendali
	8	Algoritma pemrograman	Prakt. Pemrograman Komputer dan Struktur Data.
	9	Penulisan karya ilmiah	Metodologi Penelitian
	10	Perancangan instrumentasi	Prakt. Perancangan Instrumentasi

Tabel 3 Bahan Kajian Profil Pengawas perawatan/pemeliharaan (Maintenance supervisor)

Capaian Pembelajaran	No	Bahan Kajian	Mata Kuliah
(1) Mampu menginstal/merangkai sistem elektronis dan melakukan pengujian serta troubleshooting instrumen.	1	Rangkaian sistem pencacah nuklir	Prakt. Instrumentasi Nuklir
	2	Rangkaian sistem single channel analyzer (SCA)	Prakt. Instrumentasi Nuklir
	3	Rangkaian sistem multichannel Analyzer (MCA)	Prakt. Instrumentasi Nuklir
	4	Pengoperasian SCA dan MCA	Prakt. Instrumentasi Nuklir
	5	Alat ukur dan teknik pengukuran	Prakt. alat ukur dan teknik pengukuran
	6	Rangkaian dasar sistem elektronis	Prakt. Elektronika Dasar

	7	Rangkaian penguat	Prakt. Elektronika Analog
	8	Rangkaian listrik arus kuat	Prakt. Teknik Listrik
	9		
	10	Pemeliharaan dan perbaikan instrumen	Prakt. Pemeliharaan Instrumentasi Nuklir
	11	Rangkaian sensor dan pengkondisi sinyal	Prakt. Teknik Instrumentasi dan Kendali
	12	Teknik kehandalan	Pemeliharaan Instrumentasi
(2) Menguasai prinsip kerja sistem instrumentasi bidang industri/medik/nuklir.	1	Karakteristik komponen elektronika	Elektronika Dasar
	2	Prinsip penguat transistor	Elektronika Analog
	3	Konsep sistem pencacah dan spektroskopi nuklir	Instrumentasi Nuklir
	4	Arsitektur dan prinsip kerja PLC	Mikrokontroler dan PLC
	5	Arsitektur dan prinsip kerja mikrokontroler	Mikrokontroler dan PLC
	6	Sistem pneumatik hydraulic	Prakt. Teknik Instrumentasi dan Kendali
	7	Penguat awal peka muatan	Elektronika Nuklir
	8	Antarmuka komputer	Teknik Antarmuka dan Akuisisi Data
	9	Sistem DCS	Prakt. DCS
	10	Sistem dan sinyal	Teknik dan Pengolahan Isyarat
(3) Mampu memilih metode/prosedur perawatan yang sesuai dengan jenis instrumen,	1	Alat ukur dan teknik pengukuran	Alat Ukur dan Teknik Pengukuran
	2	Prosedur perawatan	Pemeliharaan Instrumentasi Nuklir

baik industri/medik/nuklir dan permasalahannya.	3	Analisis sistem elektronis	Prakt. Perancangan Instrumentasi	
	4	Rangkaian Komparator	Elektronika Analog	
	5	Troubleshooting	Pemeliharaan Instrumentasi Nuklir	
	6	Teknik Keandalan	Pemeliharaan Instrumentasi Nuklir	
	7	Sistem PLC	Mikrokontroler dan PLC	
	8	Sistem DCS	Prakt. DCS	
	9	Gambar teknik	Prakt. Gambar Teknik	
	10	Teknik simulasi dengan matlab, labview, dll	Prakt. Teknik instrumentasi dan kendali	
	11	Antarmuka	Teknik Antarmuka dan Akuisisi Data	
	(4) Mampu membuat prosedur perawatan instrumen.	1	Manajemen perawatan	Pemeliharaan Instrumentasi Nuklir
		2	Teknik keandalan	Pemeliharaan Instrumentasi Nuklir
3		Tata tulis prosedur	Bahasa Indonesia	
4		Penterjemahan prosedur bahasa Inggris	Bahasa Inggris	
5		Jaminan mutu	Manajemen Mutu Industri	
6		Keselamatan dan kesehatan kerja	Prakt. K3	
7		Operasi instrumen nuklir	Prakt Instrumentasi nuklir	
8		Metodologi penelitian	Metodologi Penelitian	

Tabel 4 Quality Assurance/control (QA/QC) inspector/ supervisor

Capaian Pembelajaran	No	Bahan Kajian	Mata Kuliah
(1) Mampu menggunakan alat untuk pengujian dengan radiografi, ultrasonik, magnetic particle, penetrant dan mampu mengkalibrasi dan melakukan setting peralatan tes.	1	Pengoperasian dan setting kamera gamma	Prakt. Teknik Uji Tak Rusak
		Pengoperasian dan setting pesawat sinar-X	Prakt. Teknik Uji Tak Rusak
	2	Ultrasonic test dan setting alat	Prakt. Teknik Uji Tak Rusak
		Penetrant test	Prakt. Teknik Uji Tak Rusak
	3	Uji magnetic particle	Prakt. Teknik Uji Tak Rusak
	4	Standar pengujian (ASME, ISO, ASNT, JIS, DIN)	Prakt. Teknik Uji Tak Rusak
		Keselamatan dan proteksi radiasi	Proteksi dan Keselamatan Radiasi
	5	Kalibrasi alat	Prakt. Pemeliharaan Instrumentasi Nuklir
	6	Surveymeter dan personal dosimeter	Prakt. Proteksi dan Keselamatan Radiasi
	7	Cuci film radiografi	Prakt. Uji Tak Rusak
	8	Teknik Pengukuran	Alat Ukur dan Teknik Pengukuran
(2) Menguasai metode/teknik pengujian NDT, khususnya dengan radiografi, ultrasonik, magnetic particle, penetrant untuk melakukan inspeksi kualitas produk.	1	Teknik Uji Tak Rusak	Teknik Uji Tak Rusak
	2	Teknik radiografi	Teknik Uji Tak Rusak
	3	Teknik uji tak rusak dengan ultrasonik	Teknik Uji Tak Rusak
	4	Standar pengujian (ASME, ISO, ASNT, JIS, DIN)	Teknik Uji Tak Rusak
	5	Prinsip kerja kamera gamma	Teknik Uji Tak Rusak
	6	Prinsip kerja uji ultrasonik	Teknik Uji Tak Rusak
	7	Prinsip kerja uji dengan penetrant	Teknik Uji Tak Rusak
	8	Prinsip kerja uji magnetic particle	Teknik Uji Tak Rusak
	9	Standar kalibrasi alat	Pemeliharaan Instrumentasi

			Nuklir
	10	Satuan-satuan dan besaran fisika	Fisika Dasar 1
	11	Dosimetri	
(3) Mampu memilih metode pengujian yang sesuai dengan jenis produk	1	Standar pengujian (ASME, ISO, ASNT, JIS, DIN)	Teknik Uji Tak Rusak
	2	Metode pengujian dengan teknik radiografi	Teknik Uji Tak Rusak
	3	Metode pengujian dengan teknik penetrasi	Teknik Uji Tak Rusak
	4	Metode pengujian dengan ultrasonic	Teknik Uji Tak Rusak
	5	Metode pengujian dengan magnetic particle	Teknik Uji Tak Rusak
	6	Standar keselamatan radiasi	Keselamatan dan Proteksi Radiasi
	7	Jaminan mutu	Manajemen Mutu Industri
	8	Ilmu bahan	
	9	Teori optimasi	Matematika Teknik
	10	Simulasi (dengan Matlab, Labview, dll)	Prakt. Teknik Instrumentasi dan Kendali
	11	Pemodelan sistem	Dasar Teknik Kendali
(4) Mampu mereview hasil inspeksi/pengujian dan membuat laporan hasil uji.	1	Standar pengujian	Teknik Uji Tak Rusak
	2	Film radiografi	Teknik Uji Tak Rusak
	3	Operasi densitometer	Prakt. Teknik Uji Tak Rusak
	4	Statistik kontrol	Statistik
	5	Jaminan mutu	Manajemen Mutu Industri
	6	Teknik interpretasi	Prakt. Teknik Uji Tak Rusak
	7	Proses kimia pada pencucian film	Kimia Umum
	8	Teknik pemeliharaan	Pemeliharaan Instrumentasi Nuklir

Tabel 5 Bahan Kajian Profil IT analyst & programmer

Capaian Pembelajaran	No	Bahan Kajian	Mata Kuliah
(1) Mampu membuat program dan jaringan komputer untuk membangun sistem IT, serta melakukan perawatan, troubleshooting perangkat keras dan lunak sistem informasi.	1	Arsitektur dan jaringan komputer	Prakt. Teknologi Informasi
	2	Jenis-jenis perangkat lunak	Prakt. Teknologi Informasi
	3	Kebutuhan proses bisnis	Kewirausahaan dan Ekonomi Teknik
	4	Teknoekonomi	Kewirausahaan dan Ekonomi Teknik
	5	Instalasi perangkat lunak	Prakt. Teknologi Informasi
	6	Sistem operasi	Prakt. Teknologi Informasi
(2) Menguasai konsep teoritis arsitektur dan jaringan komputer dan konsep teoritis melakukan pekerjaan yang terkait dengan desain dan pengembangan sistem informasi.	1	Konsep arsitektur dan jaringan komputer	Prakt. Teknologi Informasi
	2	Jenis-jenis perangkat lunak	Prakt. Teknologi Informasi
	3	Proses bisnis	Prakt. Teknologi Informasi
	4	Pemrograman Komputer	Prakt. Pemrograman Komputer dan Struktur Data
	5	Instalasi perangkat lunak	Prakt. Teknologi Informasi
	6	Sistem operasi	Prakt. Teknologi Informasi
	7	Jaminan mutu	Manajemen Mutu Industri
	8	Metodologi Penelitian	Metodologi Penelitian
(3) Mampu memilih algoritma/metode/ teknik pemrograman dan jaringan komputer yang sesuai dengan kebutuhan proses bisnis.	1	Metode-metode penyelesaian masalah	Metodologi Penelitian
	2	Perangkat lunak pemrograman	Prakt. Teknologi Informasi
	3	Kecerdasan buatan	Kecerdasan Buatan
	4	Sistem telematika	
	5	Pemrograman komputer	Prakt. Pemrograman Komputer dan Struktur Data

	6	Antarmuka komputer (modem)	Prakt. Teknologi Informasi
	7	Troubleshooting	Prakt. Pemeliharaan Instrumentasi
	8	Alat ukur	Alat Ukur dan Teknik Pengukuran
	9	Statistik	Statistik
(4) Mampu membuat manual sistem informasi yang memudahkan pengguna dalam menjalankan proses bisnis.	1	Prosedur operasi sistem (Dok. Level I, II, III, dan IV)	Manajemen Mutu Industri
	2	Troubleshooting	Prakt. Pemeliharaan Instrumentasi Nuklir
	3	Sistem operasi	Prakt. Teknologi Informasi
	4	Teknik Keahlian	Pemeliharaan Instrumentasi Nuklir
	5	Metodologi penelitian	Metodologi Penelitian

Tabel 6 Bahan Kajian Profil Petugas Keselamatan dan Proteksi Radiasi

Capaian Pembelajaran	No	Bahan Kajian	Mata Kuliah
(1) Mampu mengoperasikan alat-alat proteksi radiasi (surveymeter, termasuk personal dosimeter)	1	Surveymeter	Prakt. Proteksi dan Keselamatan Radiasi
	2	Personal dosimeter	Prakt. Proteksi dan Keselamatan Radiasi
	3	Faktor kalibrasi	Prakt. Proteksi dan Keselamatan Radiasi
	4	Proteksi radiasi interna dan eksterna	Proteksi dan Keselamatan Radiasi
	5	Kontaminasi dekontaminasi	Prakt. Proteksi dan Keselamatan Radiasi

	6	Detektor nuklir	Alat Deteksi dan Pengukuran Radiasi
	7	Sumber hilang	Prakt. Proteksi dan Keselamatan Radiasi
(2) Memahami konsep program proteksi radiasi dan menguasai rumus-rumus perhitungan paparan dan dosis radiasi yang diterima	1	Dasar-dasar fisika radiasi	Fisika Modern
	2	Keselamatan dan kesehatan kerja	Keselamatan dan Kesehatan Kerja
	3	Dasar-dasar proteksi radiasi	Proteksi dan Keselamatan Radiasi
	4	Dosimetri	Alat Deteksi dan Pengukuran Radiasi
	5	Alat ukur radiasi	Alat Deteksi dan Pengukuran Radiasi
	6	Efek biologi radiasi	Proteksi dan keselamatan Radiasi
	7	Perundang-undangan tenaga nuklir	Prakt. Perundang-undangan Ketenaganukliran
	8	Pengangkutan zat radioaktif	Proteksi dan Keselamatan Radiasi
	9	Pengolahan limbah radioaktif	Proteksi dan Keselamatan Radiasi
	10	Keamanan Sumber radiasi	Proteksi dan Keselamatan Radiasi
	11	Manajemen organisasi perusahaan nuklir	Proteksi dan Keselamatan Radiasi
	12	Metodologi penelitian	Metodologi Penelitian

(3) Mampu memberikan penjelasan kepada pekerja radiasi dan masyarakat umum terkait keselamatan pemanfaatan sumber radiasi.	1	Keselamatan dan kesehatan kerja	Keselamatan dan Kesehatan Kerja
	2	Nilai batas dosis	Proteksi dan Keselamatan Radiasi
	3	Pembagian daerah kerja radiasi	Proteksi dan Keselamatan Radiasi
	4	Tanda radiasi	Prakt. Proteksi dan Keselamatan Radiasi
	5	Efek radiasi terhadap manusia	Proteksi dan Keselamatan Radiasi
(4) Mampu menanggulangi kedaruratan radiasi termasuk mencari sumber hilang dengan berbagai metode.	1	Metode mencari sumber hilang	Prakt. Proteksi dan Keselamatan Radiasi
	2	Klasifikasi dan karakteristik kecelakaan	Proteksi dan Keselamatan Radiasi
	3	Pencegahan kecelakaan	Proteksi dan Keselamatan Radiasi
	4	Kategorisasi sumber radiasi	Proteksi dan Keselamatan Radiasi
	5	Fasilitas dan peralatan keamanan sumber radioaktif	Proteksi dan Keselamatan Radiasi

2. Struktur Kurikulum Program Studi Elektronika Instrumentasi

Kurikulum 2015 Program Studi Elektronika Instrumentasi terdiri dari mata kuliah wajib umum sebanyak 132 sks yang wajib diambil oleh seluruh mahasiswa Program Studi Elektronika Instrumentasi, mata kuliah wajib minat studi sebanyak 12 sks, dan mata kuliah pilihan bebas sebanyak 22 sks. Tabel 7 dan 8 menunjukkan struktur kurikulum 2015 Program Studi DIV Elektronika Instrumentasi.

Tabel 7 Komposisi Kurikulum 2015 Prodi Elins

No	Kurikulum	SKS
1.	Muatan Institusi	20
2.	Muatan Jurusan TFN	14
3.	Mata Kuliah Program Studi	98
4.	Mata Kuliah Minat Studi	12
5.	Mata Kuliah Pilihan Bebas (kebijakan Prodi)	18

Total Minimal SKS wajib semester I s/d VIII: **144SKS**

Tabel 8 Komposisi mata kuliah teori dan praktikum

I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII					
T	Pr	T	Pr	T	Pr	T	Pr	T	Pr	T	Pr	T	Pr	T	Pr				
14	7	12	8	12	8	14	6	12	8	12	8	8	8	0	8				
21		20		20		20		20		20		16		8					
Teori = 83 sks				Praktek = 61 sks				Total = 144 sks											
Utama= 117sks								Pendukung= 27sks											
MPK= 4 mk		MKK= 21 mk		MKB= 32 mk		MPB= 6 mk		MBB= 9 mk											

Keterangan:

T =Teori Pr = Praktek Mk= Mata kuliah
 SKS = Sistem Kredit Semester;
 MKB = Mata Kuliah Keahlian Berkarya
 MKK = Mata Kuliah Keilmuan dan Ketrampilan
 MPK = Mata Kuliah Pengembangan Kepribadian
 MPB = Mata Kuliah Prilaku Berkarya
 MBB = Mata Kuliah Berkehidupan Bersama

3. Kurikulum Program Studi DIV Elektronika Instrumentasi

SEMESTER I						
No	Kode	Kelompok	Mata kuliah	K	SKS	
					T	Pr
1		MPK	Pendidikan Agama		2	
2		MKK	Aplikasi Teknologi Nuklir		2	
3	I101DW	MPK	Bahasa Inggris		2	
4	I202UW	MKK	Matematika I		2	
5		MKK	Fisika Dasar I		2	
6		MKK	Praktikum Fisika Dasar I			2
7		MPB	Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)		2	
8		MPB	Praktikum K3			2
9	I303UW	MKB	Elektronika Dasar		2	
10	I304UW	MKB	Praktikum Elektronika Dasar			2

11	I505DW	MBB	Praktikum Teknologi Informasi			1
JUMLAH					14	7

SEMESTER II						
No	Kode	Kelompok	Mata Kuliah		SKS	
					T	Pr
1	I206DW	MKK	Kimia Umum		2	
2	N524DW	MBB	Praktikum Bahasa Inggris			2
3	N215DW	MKK	Statistik		2	
4	N218UW	MKK	Matematika II		2	
5		MKK	Fisika Dasar II		2	
6	I201UW	MKK	Praktikum Fisika Dasar II			2
7	F203UW	MKK	Alat Ukur dan Teknik Pengukuran		2	
8	I305UW	MKB	Elektronika Analog		2	
9	I306UW	MKB	Praktikum Elektronika Analog			2
10	I311UW	MKB	Praktikum Gambar Teknik Elektronika			2
JUMLAH					12	8

SEMESTER III						
No	Kode	Kelompok	Mata Kuliah	K	SKS	
					T	Pr
1		MKK	Alat Deteksi dan Pengukuran Radiasi		2	
2	F206UW	MKK	Matematika Teknik		2	
3	F205UW	MKK	Praktikum Alat Ukur dan Teknik Pengukuran			2
4	F207UW	MKK	Termodinamika Teknik		2	
5		MKK	Fisika Modern		2	
6	I218UW	MKK	Teknik Listrik		1	
7	I219UW	MKK	Praktikum Pemrograman Komputer dan Struktur Data			2
8	I307UW	MKB	Elektronika Digital		2	
9	I308UW	MKB	Praktikum Elektronika Digital			2
10	I222DW	MKK	Praktikum Teknik Listrik			2
JUMLAH					11	8

SEMESTER IV						
No	Kode	Kelompok	Mata Kuliah	K	SKS	
					T	Pr
1		MPK	Bahasa Indonesia		2	
2		MPK	Pendidikan Kewarganegaraan		2	
3		MKK	Praktikum Alat Deteksi dan Pengukuran Radiasi			2
4	I309UW	MKB	Dasar Teknik Kendali		2	

5	I326UW	MKB	Teknik dan Pengolahan Isyarat		2	
6	I326UW	MKB	Praktikum Sistem Mikroprosesor			2
7	I315UW	MKB	Instrumentasi Nuklir		2	
8	I316UW	MKB	Praktikum Instrumentasi Nuklir			2
9	N25UW	MKK	Perpindahan Panas		2	
10	I230UW	MKK	PLTN dan Pembangkit Daya		2	
			JUMLAH		14	6

SEMESTER V						
No	Kode	Kelompok	Mata Kuliah	K	SKS	
					T	Pr
1	I431DW	MPB	Manajemen Mutu Industri		2	
2		MBB	Pancasila		2	
3		MBB	Proteksi dan Keselamatan Radiasi		2	
4		MBB	Praktikum Proteksi dan Keselamatan Radiasi			2
5	I313UW	MKB	Teknik Instrumentasi dan Kendali		2	
6	I317UW	MKB	Praktikum Teknik dan Instrumentasi Kendali.			2
7	I334UW	MKB	Mikrokontroler dan PLC		2	
8	I335UW	MKB	Praktikum Mikrokontroler dan PLC			2
9	I315UW	MKB	Elektronika Nuklir		2	
10	I318UW	MKB	Praktikum Elektronika Nuklir			2
			JUMLAH		12	8

SEMESTER VI						
No	Kode	Kelompok	Mata Kuliah	K	SKS	
					T	Pr
1	N412DW	MPB	Kewirausahaan & Ekonomi Teknik		2	
2		MBB	Teknik Uji Tak Rusak		2	
3		MBB	Praktikum Teknik Uji Tak Rusak			2
4	I320UW	MKB	Teknik Kendali Digital		2	
5	I340UW	MKB	Praktikum Sistem Kendali Terdistribusi			2
6	I322UW	MKB	Pemeliharaan Instrumentasi Nuklir		2	
7	I325UW	MKB	Praktikum Pemeliharaan Instrumentasi Nuklir			2
8	I323UW	MKB	Perancangan Instrumentasi		2	
9	I344UW	MKB	Teknik Antarmuka Komputer dan Akuisisi Data		2	
10	I345UW	MKB	Praktikum Antarmuka Komputer dan Akuisisi Data			2
			JUMLAH		12	8

SEMESTER VII						
No	Kode	Kelompok	Mata Kuliah	K	SKS	
					T	Pr
1		MPB	Praktikum Peraturan Perundang-undangan Ketenaganukliran			2
2	I446DW	MPB	Metodologi Penelitian		2	
3	Minat Studi I: Instrumentasi Reaktor dan Irradiator					
3.1	I347DM	MKB	Operasi Kinetika dan Pengendalian Reaktor		2	
3.2	I348DM	MKB	Praktikum Kinetika dan Pengendalian Reaktor			2
3.3	I349DM	MKB	Instrumentasi Kendali dan Safety Reaktor		2	
3.4	I350DM	MKB	Praktikum Instrumentasi Kendali dan Keselamatan Reaktor			2
3.5	I351DM	MKB	Instrumentasi Irradiator		2	
3.6	I352DM	MKB	Praktikum Instrumentasi Irradiator			2
4	Minat Studi II: Instrumentasi Medik					
4.1	I353DM	MKB	Teknik Pencitraan Medik		2	
4.2	I354DM	MKB	Praktikum Teknik Pencitraan Medik			2
4.3	I355DM	MKB	Instrumentasi Medik		2	
4.4	I356DM	MKB	Praktikum Instrumentasi Medik			2
4.5	I357DM	MKB	Anatomi Fisiologi		2	
4.6	I358DM	MKB	Praktikum Teknologi Akselerator			2
5	Minat Studi III: Otomasi Industri					
5.1	I335DP	MKB	Otomasi Industri		2	
5.2	I360DM	MKB	Praktikum Otomasi Industri			2
5.3	I361DM	MKB	Teknik Robotika		2	
5.4	I362DM	MKB	Praktikum Teknik Robotika			2
5.5	I363DM	MKB	Pemrosesan Sinyal Digital		2	
5.6	I364DM	MKB	Praktikum Pemrosesan Sinyal Digital			2
			JUMLAH		8	8

PILIHAN BEBAS

No	Kode	Kelompok	Mata Kuliah			
1	I365DP	MKB	Kecerdasan Buatan		2	
2	I366DP	MKB	Proteksi Radiasi Lanjut		2	
3	I367DP	MKB	Proses Citra Digital		2	
4	I368DP	MKB	Sistem Telemetri		2	
5	I369DP	MKB	Keamanan Sistem Elektronik		2	
6	I370DP	MKB	Fisika Nuklir		2	
7	I371DP	MKB	<i>Electronic Medical Record</i>		2	

8	I372DP	MKB	Mekanika Fluida		2	
9	I373DP	MKB	UTR Lanjut		2	
10	I374DP	MKB	Teknologi Sensor dan Transducer		2	
11	I375DP	MKB	Teknik Kehandalan		2	
Jumlah					22	

SEMESTER VIII						
No	Kode	Kelom pok	Materi Kuliah	K	SKS	
					T	Pr
1	I574UW	MBB	Kerja Praktek	U		3
2	I575UW	MBB	Tugas Akhir	U		5
JUMLAH						8

4. Extended Syllabus

Semester I

1. Pendidikan Agama (2 sks)

a.	Prasyarat: -																																																														
b.	Diskripsi: Mata kuliah Pendidikan Agama berisi pokok-pokok mengenai tinjauan Islam dari aspek filosofi, konsep tauhid, muamalah dan pernikahan.																																																														
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa mampu menjelaskan konsep tauhid, muamalah, pernikahan, dan kiat-kiat menjadi seorang sarjana sains dan seorang muslim yang baik.																																																														
d.	<p>Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">Learning Outcome</th> <th colspan="6">Tingkat Penguasaan yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Mahasiswa mampu:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1)</td> <td>Menjelaskan konsep Islam dari aspek filosofi</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2)</td> <td>Menjelaskan konsep tauhid dan implementasinya dalam masyarakat</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3)</td> <td>Menjelaskan konsep muamalah dalam Islam</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4)</td> <td>Menjelaskan konsep pernikahan dan keluarga sakinah</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5)</td> <td>Menjelaskan kiat-kiat menjadi sarjana sains dan seorang muslim yang baik, bermuamalah dengan sukses, beribadah dengan tuma'ninah, banyak beramal soleh dan menjadi khusnul khotimah</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No.	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)						1	2	3	4	5	6		Mahasiswa mampu:							1)	Menjelaskan konsep Islam dari aspek filosofi		✓					2)	Menjelaskan konsep tauhid dan implementasinya dalam masyarakat		✓					3)	Menjelaskan konsep muamalah dalam Islam		✓					4)	Menjelaskan konsep pernikahan dan keluarga sakinah		✓					5)	Menjelaskan kiat-kiat menjadi sarjana sains dan seorang muslim yang baik, bermuamalah dengan sukses, beribadah dengan tuma'ninah, banyak beramal soleh dan menjadi khusnul khotimah		✓				
No.	Learning Outcome			Tingkat Penguasaan yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)																																																											
		1	2	3	4	5	6																																																								
	Mahasiswa mampu:																																																														
1)	Menjelaskan konsep Islam dari aspek filosofi		✓																																																												
2)	Menjelaskan konsep tauhid dan implementasinya dalam masyarakat		✓																																																												
3)	Menjelaskan konsep muamalah dalam Islam		✓																																																												
4)	Menjelaskan konsep pernikahan dan keluarga sakinah		✓																																																												
5)	Menjelaskan kiat-kiat menjadi sarjana sains dan seorang muslim yang baik, bermuamalah dengan sukses, beribadah dengan tuma'ninah, banyak beramal soleh dan menjadi khusnul khotimah		✓																																																												
e.	<p>Topik:</p> <ol style="list-style-type: none"> Konsep Islam dari aspek filosofi Konsep tauhid dan implementasinya dalam masyarakat sejak zaman Nabi, para sahabat, para Imam madzhab, dan ulama-ulama penerusnya sampai zaman sekarang Konsep muamalah dalam Islam Konsep pernikahan dan keluarga sakinah Kiat-kiat menjadi seorang sarjana sains dan seorang muslim yang baik Kiat-kiat bermuamalah dengan sukses Beribadah dengan tuma'ninah Kiat-kiat banyak beramal sholeh dan menjadi khusnul khotimah 																																																														

f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): Kompetensi sikap mengenai pemahaman tentang konsep Islam, tauhid, muamalah, kiat-kiat menjadi sarjana sains dan muslim yang baik
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Konsep Islam dari aspek filosofi, tauhid, muamalah, kiat-kiat menjadi sarjana sains dan muslim yang baik
h.	Sifat spesifik pengajaran Mahasiswa aktif secara mandiri dan kelompok
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): Mahasiswa mampu bekerja secara individu dan kelompok
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Ujian tulis, PR, dan tugas.
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire, dan komunikasi langsung.
l.	Pustaka: 1) Al-Qur'an, Terjemahan Departemen Agama 2) Hamidullah, Muhammad. Pengantar Studi Islam 3) Al-Jaziri, Abuka Bakar Jabir, Pola Hidup Muslim. Bandung. Remaja Rosdakrya

2. Aplikasi Teknologi Nuklir (2 sks)

a.	Prasyarat: -							
b.	Diskripsi: Mata kuliah Aplikasi Teknik Nuklir (ATN) berisi pokok-pokok bahasan tentang aplikasi teknik nuklir dalam berbagai bidang, yaitu: fisika, kimia, biologi dan pertanian, industri, hidrologi, kedokteran, farmasi. Tetapi karena ATN di semester 1 maka perlu didahului pengantar teknik nuklir, yang meliputi: Fisika atom dan inti, fisika radiasi dan dosimetri, reaktor nuklir, irradiator, akselerator, produksi radioisotop							
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip kerja aplikasi teknik nuklir di bidang fisika, kimia, biologi dan pertanian, industri, hidrologi, kedokteran, farmasi.							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Menjelaskan dasar-dasar fisika atom dan sifat-sifat inti		✓				
	2)	Menjelaskan dasar-dasar fisika radiasi dan dosimetri		✓				
	3)	Menjelaskan bagian-bagian, sistem reaktor nuklir, dan aplikasinya		✓				
	4)	Menjelaskan bagian-bagian, sistem irradiator, dan aplikasinya		✓				
	5)	Menjelaskan bagian-bagian, sistem akserator, dan aplikasinya		✓				
	6)	Menjelaskan prinsip kerja produksi radioisotop.		✓				
	7)	Menjelaskan prinsip-prinsip kerja aplikasi teknik nuklir di bidang fisika		✓				
	8)	Menjelaskan prinsip-prinsip kerja aplikasi teknik nuklir di bidang kimia		✓				

	9)	Menjelaskan prinsip-prinsip kerja aplikasi teknik nuklir di bidang biologi dan pertanian	✓						
	10)	Menjelaskan prinsip-prinsip kerja aplikasi teknik nuklir di bidang industri	✓						
	11)	Menjelaskan prinsip-prinsip kerja aplikasi teknik nuklir di bidang hidrologi	✓						
	13	Menjelaskan prinsip-prinsip kerja aplikasi teknik nuklir di bidang kedokteran, farmasi.	✓						
e.	Topik: Pengantar Fisika atom dan inti; pengantar fisika radiasi dan dosimetri; pengantar reaktor nuklir; pengantar irradiator; pengantar akselerator; produksi radioisotop; ATN bidang fisika; ATN bidang kimia; ATN bidang biologi dan pertanian; ATN bidang industri; ATN bidang hidrologi; ATN bidang kedokteran; ATN bidang farmasi.								
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U1 dan U2								
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Fisika radiasi dan dosimetri, reaktor nuklir, irradiator, akselerator, ATN bidang fisika, ATN bidang industri, ATN bidang kedokteran,								
h.	Sifat spesifik pengajaran Mahasiswa aktif secara mandiri dan kelompok								
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): 1) Mahasiswa mampu mencari referensi tentang iptek nuklir dari berbagai sumber yang valid. 2) Mahasiswa mampu bekerja dalam tim 3) Mahasiswa mampu berdiskusi dengan baik								
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Ujian tulis, PR, dan tugas.								
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire, dan komunikasi langsung.								
l.	Pustaka: 1) Ridwan, Muhammad dkk, 1986, " <i>Pengantar Ilmu Pengetahuan dan teknologi Nuklir</i> " , BATAN, Jakarta. 2) Web batan								

3. Bahasa Inggris (2 sks)

a.	Prasyarat: -								
b.	Deskripsi Mata Kuliah: Mata kuliah ini berisi tentang <i>structure, sentences, academic reading</i> dan <i>academic writing</i>								
c.	Tujuan Pembelajaran Umum (Standar Kompetensi) Mahasiswa mampu memahami dan mengimplementasikan <i>structure, pembuatan sentences, academic reading and writing</i>								
d.	Tujuan Pembelajaran Khusus (Learning Outcome/Capaian Pembelajaran):								
	No	<i>Learning Outcome</i>	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)						
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6	
	1)	Memahami <i>structure</i> seperti <i>present, past</i> , dan <i>future tenses</i>		✓					
	2)	Memahami nouns, modal auxiliaries, question words, tenses, gerund, passive sentences, comparisons		✓					
	3)	Mengaplikasikan <i>academic reading</i> dan <i>academic writing</i>				✓			
e.	Topik: 1) <i>Structure: Present, Past, and Future Tenses</i> 2) <i>Nouns and Pronoun</i>								

	3) <i>Count/Non-count Nouns</i> 4) <i>Modal Auxiliaries</i> 5) <i>Question Words</i> 6) <i>Perfect Tenses and Articles</i> 7) <i>Connecting Ideas</i> 8) <i>Gerund and Infinitives</i> 9) <i>Passive Sentences</i> 10) <i>Comparisons</i> 11) <i>Noun Clauses</i> 12) <i>Academic Reading and Writing</i>
f.	Kompetensi yang dibina: U2,U4
g.	Bagian-bagian yang menjadi penekanan: <i>Academic reading and writing</i>
h.	Sifat spesifik Pembelajaran: Kombinasi pemahaman dan analisis serta mengaplikasikannya.
i.	Hidden <i>curriculum</i> : Mahasiswa mampu bekerja secara individu dan kelompok
j.	Sistem Penilaian: Ujian tulis dan tugas
k.	Umpan balik (<i>feedback</i>): Questionnaire dan komunikasi langsung
l.	Pustaka 1) Raymond Murphy. 1985. <i>English Grammar in Use</i> . Cambridge Univ. Press 2) Sherwood, M. and Sutton C. 1988. <i>Encyclopedia of Science in Everyday Life</i> . Guild Publ. London 3) <i>Dictionary of Science for Everyone</i> , Cox & Wyman Ltd. Reading. England

4. Matematika I (2 sks)

a.	Prasyarat: -							
b.	Deskripsi Mata Kuliah: Mata kuliah ini merupakan mata kuliah dasar yang akan mendasari mata kuliah matematika berikutnya maupun mata kuliah lain yang terkait. Matematika I memberi pengetahuan tentang teori himpunan, sistem bilangan, kalkulus dan aljabar linier dasar. Dalam mata kuliah ini diberikan tugas yang harus menggunakan perangkat lunak.							
c.	Tujuan Pembelajaran Umum (Standar Kompetensi) Memberikan pemahaman kepada mahasiswa tentang: 1) Teori himpunan dan teori bilangan. 2) Kalkulus (diferensial dan integral) dan aplikasinya dalam bidang keteknikan. 3) Aplikasi matriks, determinan dan sistem persamaan linier.							
d.	Tujuan Pembelajaran Khusus (Learning Outcome/Capaian Pembelajaran):							
	No	<i>Learning Outcome</i>	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Menyelesaikan soal tentang teori himpunan.				✓		
	2)	Menyelesaikan soal tentang teori bilangan beserta konsep persamaan, pertidaksamaan dan harga mutlak.				✓		
	3)	Menyelesaikan soal tentang fungsi dan jenisnya serta teori limit sebagai dasar kalkulus.				✓		
	4)	Menyelesaikan diferensial untuk semua fungsi dan				✓		

	mampu mengaplikasikannya.							
	5) Menyelesaikan integral dan menintegrasikan suatu fungsi serta mampu mengaplikasikannya.				✓			
	6) Memahami konsep aljabar linier berupa dapat melakukan proses aritmatika 2 buah matriks atau lebih, membuka determinan dan menyelesaikan sistem persamaan linier orde-n.		✓					
e.	Topik: 1) Teori himpunan beserta konsep irisan, gabungan dan perpotongan. 2) Teori bilangan mulai dari bilangan asli sampai bilangan kompleks. 3) Menyelesaikan persamaan, pertidaksamaan maupun harga putlak suatu pertidaksamaan. 4) Fungsi dan teori limit. 5) Diferensial dan penyelesaiannya yg dilengkapi dengan aplikasinya. 6) Integral dan penyelesaiannya yg dilengkapi dengan aplikasinya. 7) Matriks dan determinan. 8) Penyelesaian sistem persamaan linier Semua dikaitkan dengan masalah dalam bidang teknofisika, nuklir atau keteknikan.							
f.	Kompetensi yang dibina: U2,U4							
g.	Bagian-bagian yang menjadi penekanan: Pemahaman kalkulus dan aplikasinya							
h.	Sifat spesifik Pembelajaran: Kombinasi pemahaman dan analisis serta mengaplikasikannya.							
i.	Hidden <i>curriculum</i> : Mahasiswa tangguh, teliti, tidak pantang menyerah, sabar dan tercapai tujuan.							
j.	Sistem Penilaian: Ujian tulis, pengamatan dosen, dan tugas-tugas, maju ke depan, absensi.							
k.	Umpan balik (<i>feedback</i>): Questionnaire dan komunikasi langsung							
l.	Pustaka 1) Frank Ayres, JR, Ph.D., 1982, "Calculus", Schaum's Outline Series, Singapore. 2) Erwin Kreyszig, 1988, "Advanced Engineering Mathematics", John Wiley and Sons, Canada. 3) Koko Martono, 1999, "Kalkulus", Penerbit Airlangga, Jakarta.							

5. Fisika Dasar I (2 sks)

a.	Prasyarat: -							
b.	Deskripsi Matakuliah: Matakuliah Fisika Dasar I memberikan penguatan ilmu dasar kefisikaan bagi mahasiswa program studi Elektronika Instrumentasi sebagai mahasiswa Jurusan Teknofisika Nuklir.							
c.	Tujuan Instruksional Umum (<i>Aim</i>) : Memberi pengetahuan kepada mahasiswa dan mampu menganalisis, serta menyelesaikan permasalahan Fisika dalam hal: (1) Sistem pengukuran, (2) Mekanika, (3) Getaran & Gelombang, dan (4) Termodinamika.							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (<i>Learning Outcome</i>):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Memahami, menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan sistem pengukuran				✓		

	2)	Memahami, menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan mekanika, meliputi: kinematika, dinamika, gravitasi alam, dan fluida.				✓		
	3)	Memahami, menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan getaran, gelombang, dan bunyi				✓		
	4)	Memahami, menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan temperatur, kalor, dan dasar-dasar termodinamika				✓		
e.	Topik: 1) Pengukuran: Besaran dan satuan dasar, angka signifikan, teori ralat 2) Mekanika: Gerakan satu dimensi, gerakan dalam dua dan tiga dimensi, hukum I Newton, hukum II Newton, kerja dan energi, sistem partikel dan kekekalan momentum, rotasi, kesetimbangan statik benda tegar, gravitasi, mekanika zat padat dan fluida 3) Osilasi (Getaran) Dan Gelombang: Osilasi (getaran), gelombang pada tali, bunyi 4) Termodinamika: Temperatur, panas (Kalor) dan Hukum I Termodinamika, Ketersediaan Energi							
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U2, U3, U4							
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: (1) Sistem pengukuran, (2) Mekanika, (3) Getaran & Gelombang							
h.	Sifat spesifik pengajaran: Pola pikir sinergis dalam menyelesaikan permasalahan fisika antara sistem pengukuran, mekanika, getaran & gelombang, dan termodinamika							
i.	<i>Hidden curriculum (transferable skills/soft skills)</i> : 1) Memahami persoalan keseharian dihubungkan dengan materi Fisika Dasar I 2) Melatih ketrampilan hitungan matematika dalam Fisika Dasar I							
j.	Sistem penilaian (<i>assessment sistem</i>): Tugas (meringkas, PR) 30%, dan Ujian tulis (UTS 35% +UAS 35%)							
k.	Umpan balik (<i>feedback</i>): Questionnaire, dan komunikasi langsung.							
l.	Pustaka: 1) Paul A. Tipler, FISIKA UNTUK SAINS DAN TEKNIK Jilid 1, Penerbit ERLANGGA, Jakarta 2) Halliday Resnick, FISIKA Jilid 1, Penerbit Erlangga, Jakarta							

6. Praktikum Fisika Dasar I (2 sks)

a.	Prasyarat: (bersamaan dengan Fisika Dasar I)																													
b.	Deskripsi : Mata kuliah ini berisi tentang praktikum-praktikum yang mendukung teori mengenai mekanika, panas, fluida, gelombang dan bunyi																													
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa dapat melakukan pengukuran yang berhubungan dengan satuan dalam fisika, mekanika; panas; fluida dan gelombang atau bunyi																													
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome): <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">Learning Outcome</th> <th colspan="6">Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1)</td> <td>Melakukan pengukuran gravitasi bumi</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)						1	2	3	4	5	6	1)	Melakukan pengukuran gravitasi bumi			✓			
No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)																												
		1	2	3	4	5	6																							
1)	Melakukan pengukuran gravitasi bumi			✓																										

	2)	Melakukan pengukuran/ perhitungan kalor			✓			
	3)	Melakukan penentuan panjang gelombang dan frekuensi bunyi			✓			
	4)	Melakukan pengukuran kekentalan dan tegangan muka cairan			✓			
e.	Topik: 1) Kalor Jenis Benda Padat 2) Tara Kalor dan listrik 3) Kalor Lebur dan Kalor Penguapan 4) Viskositas 5) Tegangan Muka Zat Cair 6) Ayunan Matematis 7) Modulus Elastisitas Young 8) Pemuaian Logam 9) Cepat Rambat Bunyi/Garpu Tala							
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U1, U4							
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Cara melakukan pengukuran dengan benar dan menganalisa hasil pengukuran							
h.	Sifat spesifik pengajaran : Kombinasi mengoperasikan, praktek dan mengambil data							
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): Ketrampilan dan kecermatan dalam melakukan pengukuran							
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Pretest, praktikum; laporan dan ujian tulis serta ujian praktek.							
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire, dan komunikasi langsung.							
l.	Pustaka: 1) Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid 1, Paul A Tipler, alih bahasa Lea Prasetia dan Rahmat W Adi. Penerbit Erlangga 1991 2) Fisika Universitas jilid 1, High D Young; Roger A Freedman, alih Bahasa Endang Yuliasuti. Penerbit Erlangga 2002							

7. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) (2 sks)

a.	Prasyarat: diambil bersamaa dengan Praktikum K3																																													
b.	Deskripsi : Mata kuliah ini merupakan mata kuliah wajib bagi mahasiswa DIV Program Studi Elins TFN. Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa diharapkan memahami konsep keselamatan kerja, Standar Kesehatan dan Keselamatan Kerja, pencegahan kecelakaan kerja, resiko kecelakaan kerja, manajemen keselamatan kerja, alat-alat pengaman, peraturan ketenagakerjaan, metode dan jenis metode kerja. Identifikasi potensi hazard dan penyebab kecelakaan kerja, alat pelindung diri, Pengenalan bahan berbaahya dan beracun, ergonomi kerja.																																													
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Menjelaskan dan memahami konsep dan penerapan, prinsip ergonomi dan dan cara pengendalian.																																													
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome): <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">Learning Outcome</th> <th colspan="6">Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Mahasiswa mampu:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1)</td> <td>Memahami konsep keselamatan kerja</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2)</td> <td>Menerapkan konsep lingkungan kerja yang bersih,</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)						1	2	3	4	5	6	Mahasiswa mampu:								1)	Memahami konsep keselamatan kerja		✓					2)	Menerapkan konsep lingkungan kerja yang bersih,			✓			
No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)																																												
		1	2	3	4	5	6																																							
Mahasiswa mampu:																																														
1)	Memahami konsep keselamatan kerja		✓																																											
2)	Menerapkan konsep lingkungan kerja yang bersih,			✓																																										

		rapi, dan aman sesuai dengan prosedur Kesehatan dan keselamatan Kerja							
	3)	Menerapkan konsep kesehatan individu sesuai dengan prosedur Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)			✓				
	4)	Mengenal potensi hazard dan penyebab kecelakaan di tempat kerja serta upaya penanggulangannya	✓						
	5)	Mengenal Peraturan Perundang-undangan K3	✓						
	6)	Mengenal dan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) pada saat bekerja			✓				
	7)	Mengenalkan Bahan-bahan Beracun dan Berbahaya (B3)	✓						
	8)	Mengenal dan menerapkan Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (PPPK)			✓				
	9)	Penguasaan prinsip ergonomi dan produktifitas kerja		✓					
e.	<p>Topik:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Konsep dan pengertian Kesehatan dan Keselamatan Kerja 2) Penerapan konsep lingkungan kerja yang bersih, rapi, dan aman sesuai dengan prosedur Kesehatan dan keselamatan Kerja 3) Penerapan konsep kesehatan individu sesuai dengan prosedur Kesehatan dan Keselamatan Kerja 4) Pengenalan potensi hazard dan penyebab kecelakaan di tempat kerja serta upaya penanggulangannya 5) Pengenalan Peraturan perundangan K3 6) Penggenalan dan penggunaan Alat Pelindung Diri pada saat bekerja 7) Pengenalan bahan-bahan beracun dan berbahayanya (B3) 8) Pertolongan pertama pada kecelakaan (PPPK) 9) Pencegahan dan pemadaman kebakaran 10) Penguasaan Prinsip Ergonomi dan produktifitas kerja 								
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U1, U2, U4								
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: konsep kesehatan dan keselamatan kerja								
h.	Sifat spesifik pengajaran : Kombinasi perhitungan dan analisa karakteristik komponen								
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): Problem solving and analytical skills								
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Tugas, test, UTS, dan UAS								
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire, dan komunikasi langsung.								
l.	<p>Pustaka:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Suma'mur (2009). Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja. Jakarta. Gunung Agung 2) Rudi Suardi (2015). Sistem manajemn Kesehatan dan Keselamatan Kerj. Jakarta. PPM 3) Achmadi Budi Cahyono (2004) Keselamatan Kerja Bahan Industri Yogyakarta. Gadjah Mada University Press 								

8. Praktikum Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) (2 sks)

a.	Prasyarat: Diambil bersama dengan Teori K3
b.	<p>Deskripsi :</p> <p>Mata Kuliah ini berisi tentang materi analisis kecelakaan kerja, penggunaan alat pelindung diri, penanggulangan kecelakaan kerja dan bahaya kebakaran, ergonomi, analisis kecelakaan</p>

	kerja, pengukuran suhu, pengukuran kelembaban, pengukuran pencahayaan ruang kerja																																																																																						
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa mampu menerapkan, menanggulangi dan menganalisis kecelakaan kerja, bahaya kebakaran, menggunakan APD dan melakukan pengukuran yang berkaitan dengan K3																																																																																						
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome): <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">Learning Outcome</th> <th colspan="6">Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Mahasiswa mampu:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1)</td> <td>Menganalisis kecelakaan kerja</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2)</td> <td>Menggunakan alat pelindung diri</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3)</td> <td>Mengendalikan Resiko Kerja</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4)</td> <td>Memahami dan menerapkan ergonomi kerja</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5)</td> <td>Menganalisis kecelakaan kerja</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6)</td> <td>Melakukan pengukuran suhu</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7)</td> <td>Melakukan pengukuran kelembaban</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8)</td> <td>Melakukan pengukuran pencahayaan ruang kerja</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)						1	2	3	4	5	6		Mahasiswa mampu:							1)	Menganalisis kecelakaan kerja				✓			2)	Menggunakan alat pelindung diri			✓				3)	Mengendalikan Resiko Kerja			✓				4)	Memahami dan menerapkan ergonomi kerja			✓				5)	Menganalisis kecelakaan kerja				✓			6)	Melakukan pengukuran suhu			✓				7)	Melakukan pengukuran kelembaban			✓				8)	Melakukan pengukuran pencahayaan ruang kerja			✓			
No.	Learning Outcome			Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)																																																																																			
		1	2	3	4	5	6																																																																																
	Mahasiswa mampu:																																																																																						
1)	Menganalisis kecelakaan kerja				✓																																																																																		
2)	Menggunakan alat pelindung diri			✓																																																																																			
3)	Mengendalikan Resiko Kerja			✓																																																																																			
4)	Memahami dan menerapkan ergonomi kerja			✓																																																																																			
5)	Menganalisis kecelakaan kerja				✓																																																																																		
6)	Melakukan pengukuran suhu			✓																																																																																			
7)	Melakukan pengukuran kelembaban			✓																																																																																			
8)	Melakukan pengukuran pencahayaan ruang kerja			✓																																																																																			
e.	Topik: 1) Praktikum Analisis Kecelakaan Kerja 2) Praktikum Pengukuran Pencemaran Lingkungan 3) Praktikum Penggunaan Alat Pelindung Diri 4) Praktikum Ergonomi kerja 5) Praktikum Analisis Kecelakaan Kerja 6) Praktikum Pengukuran Suhu dan Kelembaban 7) Praktikum Pengukuran Suhu																																																																																						
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U1 dan U4																																																																																						
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Analisis Kecelakaan kerja dan penggunaan APD																																																																																						
h.	Sifat spesifik pengajaran : praktikum																																																																																						
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): pemahaman konsep dan analisis permasalahan berkaitan dengan konsep K3																																																																																						
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Tugas, test, UTS, dan UAS																																																																																						
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.																																																																																						
l.	Pustaka: 1. Toto Trikasjono dkk. (2014). Petunjuk praktikum K3. STTN BATAN 2. Sugeng Budiono dkk. (2003). Hiperkes dan Kk: Higiene Perusahaan, Ergonomi, K3. Universitas Diponegoro.																																																																																						

9. Elektronika Dasar (2 sks)

a.	Prasyarat: -
b.	Deskripsi : Mata Kuliah Elektronika Dasar memberikan pengetahuan tentang rangkaian pasif dan karakteristik komponen elektronika.
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Memberikan pengertian tentang komponen aktif komponen pasif . mengerti tentang rangkaian RLC. memahami karakteristik komponen-komponen semikonduktor (UJT. BJT.FET)

d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):																																																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">Learning Outcome</th> <th colspan="6">Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Mahasiswa mampu:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1)</td> <td>Menjelaskan komponen elektronika</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2)</td> <td>Menghitung parameter rangkaian Seri-Paralel RLC</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3)</td> <td>Menge ahui karakteristik dan menghitung rangkaian diode</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4)</td> <td>Mengetahui karakteristik dan meng itung Transistor (UJT. BJT)</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5)</td> <td>Mengetahui karakteristik dan menghitung FET</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)						1	2	3	4	5	6		Mahasiswa mampu:							1)	Menjelaskan komponen elektronika		✓					2)	Menghitung parameter rangkaian Seri-Paralel RLC			✓				3)	Menge ahui karakteristik dan menghitung rangkaian diode	✓						4)	Mengetahui karakteristik dan meng itung Transistor (UJT. BJT)	✓						5)	Mengetahui karakteristik dan menghitung FET	✓					
No.	Learning Outcome			Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)																																																											
		1	2	3	4	5	6																																																								
	Mahasiswa mampu:																																																														
1)	Menjelaskan komponen elektronika		✓																																																												
2)	Menghitung parameter rangkaian Seri-Paralel RLC			✓																																																											
3)	Menge ahui karakteristik dan menghitung rangkaian diode	✓																																																													
4)	Mengetahui karakteristik dan meng itung Transistor (UJT. BJT)	✓																																																													
5)	Mengetahui karakteristik dan menghitung FET	✓																																																													
e.	<p>Topik:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Teori Rangkaian RLC 2) Teori semikonduktor: diode dan rangkaian diode; 3) Karakteristik dan Rangkaian diode; 4) Karakteristik Transistor (UJT. BJT); 5) Karakteristik FET 																																																														
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U1, U2, U4																																																														
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Menghitung RLC pada rangkaian seri-paralel dan mengenal karakteristik komponen aktif elektronika																																																														
h.	Sifat spesifik pengajaran : Kombinasi perhitungan dan analisa karakteristik komponen																																																														
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): Problem solving and analytical skills																																																														
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Sesuai Pedoman Akademik																																																														
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.																																																														
l.	<p>Pustaka:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) A.P. Malvino. Prinsip-prinsip Elektronik; edisi kedua . terjemahan: Hanapi Gunawan. Jakarta: Penerbit Erlangga. 1992. 2) Jimmie J. Cathey. Theory and Problem of Electronic Devices and Circuits. Mc. Graw Hill. 1989. 3) Milman & Halkias. Integrated Electronic Analog and Digital Circuits and Sistem. Tokyo: Mc. Graw Hill. 1982 																																																														

10.Praktikum Elektronika Dasar (2 sks)

a.	Prasyarat: Diambil bersama Teori Elektronika Dasar																																														
b.	Deskripsi Mata Kuliah: Mata kuliah ini mempersiapkan mahasiswa untuk mengenal karakteristik komponen elektronika aktif maupun pasif.																																														
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim): Mahasiswa dapat menguji dan menjelaskan karakteristik komponen dasar dari dioda. transistor. UJT. FET. SCR. Filter. Penyearah dan Rangkaian dioda																																														
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):																																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">Learning Outcome</th> <th colspan="6">Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Mahasiswa Mampu:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1)</td> <td>Memahami tentang karakteristik dioda</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2)</td> <td>Memahami tentang karakteristik transistor</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3)</td> <td>Memahami tentang karakteristik UJT</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)						1	2	3	4	5	6		Mahasiswa Mampu:							1)	Memahami tentang karakteristik dioda		✓					2)	Memahami tentang karakteristik transistor		✓					3)	Memahami tentang karakteristik UJT		✓				
No.	Learning Outcome			Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)																																											
		1	2	3	4	5	6																																								
	Mahasiswa Mampu:																																														
1)	Memahami tentang karakteristik dioda		✓																																												
2)	Memahami tentang karakteristik transistor		✓																																												
3)	Memahami tentang karakteristik UJT		✓																																												

	4)	Memahami tentang karakteristik FET		✓				
	5)	Memahami tentang karakteristik SCR		✓				
	6)	Memahami tentang karakteristik Filter		✓				
	7)	Memahami tentang karakteristik Penyearah		✓				
	8)	Memahami tentang karakteristik Rangkaian Dioda		✓				
e.	Topik: Pengenalan karakteristik komponen elektronika.							
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U1, U3, U4							
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Dioda. transistor dan penyearah.							
h.	Sifat spesifik pengajaran : merangkai dan pembacaan alat ukur							
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): Ketelitian dan ketekunan							
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Praktikum. laporan. tes. ujian teori praktikum dan ujian praktek							
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.							
l.	Pustaka: 1) Milman dan Halkias “Elektronika Terpadu” 2) A.P. Malvino. “Prinsip-prinsip Elektronika”							

11. Praktikum Teknologi Informasi (1 sks)

a.	Prasyarat: -							
b.	Deskripsi mata kuliah: Mata praktikum ini merupakan mata praktikum dasar yang memberikan pengetahuan kognitif dan motorik untuk mengenal tentang teknologi informasi serta pengaplikasiannya.							
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Memberikan kepada mahasiswa tentang teknologi informasi yang mencakup perangkat keras komputer. perangkat lunak komputer. aplikasi perkantoran. jaringan komputer. aplikasi berbasis web site.							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Mampu menyebutkan bagian-bagian komputer dan perangkat kerasnya	✓					
	2)	Mampu menyebutkan jenis-jenis perangkat lunak dan sistem operasi serta cara instalasinya.	✓					
	3)	Mampu membuat dokumen dengan aplikasi pengolah kata. aplikasi spreadsheet. dan aplikasi tayangan presentasi.						✓
	4)	Mampu membuat topologi jaringan sederhana (peer to peer). multi network. dan client server menggunakan aplikasi simulator jaringan berdasarkan studi kasus yang diberikan						✓
	5)	Mampu membuat suatu aplikasi berbasis web menggunakan aplikasi <i>content management sistem</i> (CMS)						✓
e.	Topik 1) Perangkat keras komputer 2) Sistem operasi. perangkat lunak dan instalasi 3) Aplikasi pengolah kata. pengolah angka (spreadsheet). dan tayangan presentasi 4) Perancangan jaringan komputer dengan aplikasi simulator jaringan							

	5) Pembuatan aplikasi web site/blog/portal menggunakan CMS
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai PA): U2
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Perangkat keras dan perangkat lunak komputer. pembuatan dokumen dengan aplikasi pengolah kata. angka. dan tayangan presentasi. jaringan komputer. dan aplikasi berbasis web.
h.	Sifat spesifik pengajaran 1) Melakukan demonstrasi jenis-jenis perangkat keras sistem komputer. dan perakitanya. serta melakukan demonstrasi instalasi sistem operasi serta konfigurasinya. 2) Praktek membuat dokumen dengan aplikasi pengolah kata. angka. dan membuat tayangan presentasi 3) Praktek membuat suatu topologi jaringan komputer serta mendesain jaringan komputer dari suatu studi kasus menggunakan aplikasi simulator jaringan. 4) Praktek membuat suatu aplikasi web site berupa blog atau portal menggunakan aplikasi CMS.
i.	Hidden curriculum (transferable skills): Communication skills. Problem solving and analitical skills. longlife learning
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Presensi. hasil praktikum. tugas praktikum.
k.	Umpan balik (feedback): Pertanyaan langsung. komunikasi langsung.
l.	Pustaka: 1) John L. Hennessy. David A. Patterson. " Computer Architecture: A Quantitative Approach Fifth Edition". Morgan Kaufman Publishing. 2012. 2) E. Joseph Billo. "Excel for Scientists and Engineers". Jhon Willey & Sons. 2007 3) Jesin A. "Packet Tracer Network Simulator". Packt publishing. 2014.

Semester II

1. Kimia Umum (2 sks)

a.	Prasyarat: -							
b.	Deskripsi Mata Kuliah: Mata kuliah kimia umum memberikal bekal ke mahasiswa tentang proses-proses kimia yang ada dalam plant-plant industri kimia. Pemahaman proses kimia mendukung pemahaman aplikasi dan pengembangan instrumentasi kendali proses-proses tersebut.							
c.	Tujuan InstruksionalUmum (Aim) : Pemahaman terhadap konsep dasar kimia yang meliputi kekekalan massa dan energi. stoikiometri. hubungan antara struktur atom. molekul dan senyawa dengan sifat-sifat makroskopis zat baik sifat fisika maupun kimianya.							
d.	Tujuan InstruksionalKhusus (<i>Learning Outcome</i>):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Menghubungkan struktur atom. struktur molekul dengan sifat makroskopis.		✓				
	2)	Menghubungkan berbagai jenis ikatan kimia dan ikatan sekunder dengan sifat-sifat makroskopis.		✓				
	3)	Menjelaskan secara semi-kuantitatif interaksi antar molekul.		✓				
	4)	Menjelaskan pengertian asam. basa. dan garam.		✓				

	5)	Meramalkan sifat-sifat bahan berdasar tabel periodik unsur.				✓			
	6)	Membahas fenomena reaksi ion secara kuantitatif				✓			
e.	Topik: Struktur. sifat atom dan tabel periodik; molekul dan ikatan antar atom; struktur molekul dan interaksi antar molekul; klasifikasi. sifat fisik dan kimia zat; campuran. larutan. dan reaksi kimia; reaksi inti.								
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai PO): U2								
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Hubungan teori dasar kimia dengan perilaku makroskopis bahan								
h.	Sifatspesifikpengajaran Deskriptif dan argumentatif dengan tujuan utama pemahaman. Deskripsi teoritis tentang kualitas produk sangat dianjurkan.								
i.	<i>Hidden curriculum (transferable skills)</i> : Critical thinkings. kimia dalam kehidupan sehari hari. life long learning								
j.	Sistem penilaian (<i>assessment sistem</i>) Ujian tulis yang bersifat deskriptif dan hitungan. pengamatan dosen. serta tugas-tugas.								
k.	Umpan balik (<i>feedback</i>): <i>Questionnaire</i> dan komunikasi langsung.								
l.	Pustaka : 1) J.E. Brady; General chemistry:Principles and Structure. 5 th . John Wiley & Sons. Inc.. New York Ed (1990). 2) D.Sobolev; General chemistry. 6 th . John Wiley & Sons. Inc.. New York (1997). 3) E.Brady and Fred Senese; Matter and Its Changes. 4 th Ed. John Wiley & sons . Inc.. New York (2004)								

2. Praktikum Bahasa Inggris

a.	Prasyarat: Bahasa Inggris							
b.	Deskripsi Mata Kuliah: Mata kuliah ini berisi tentang praktek-praktek dari materi mata kuliah Bahasa Inggris							
c.	Tujuan Pembelajaran Umum (Standar Kompetensi) Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan <i>academic reading, writing, listening, dan speaking</i> .							
d.	Tujuan Pembelajaran Khusus (Learning Outcome/Capaian Pembelajaran):							
	No	<i>Learning Outcome</i>	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Menyusun <i>scientific and technical words, semi-scientific terms</i>		✓				
	2)	Menyusun <i>adverbs</i> dan <i>adjectives</i> yang termasuk pada frase-frase sains		✓				
	3)	Menerapkan <i>listening, speaking, academic reading and writing</i>				✓		
e.	Topik: 1) <i>Structure: Present, Past, and Future Tenses</i> 2) <i>Nouns and Pronoun</i> 3) <i>Count/Non-count Nouns</i> 4) <i>Modal Auxiliaries</i> 5) <i>Question Words</i> 6) <i>Perfect Tenses and Articles</i>							

	7) <i>Connecting Ideas</i> 8) <i>Gerund and Infinitives</i> 9) <i>Passive Sentences</i> 10) <i>Comparisons</i> 11) <i>Noun Clauses</i> 12) <i>Academic Reading and Writing</i>
f.	Kompetensi yang dibina: U2,U4
g.	Bagian-bagian yang menjadi penekanan: <i>Academic reading and writing</i>
h.	Sifat spesifik Pembelajaran: Kombinasi pemahaman dan mengaplikasikannya.
i.	Hidden <i>curriculum</i> : Mahasiswa mampu bekerja secara individu dan kelompok
j.	Sistem Penilaian: Ujian tulis dan tugas
k.	Umpan balik(<i>feedback</i>): Questionnaire dan komunikasi langsung
l.	Pustaka 1) Michael Swan. 1986. <i>Practical English Usage</i> . Oxford Univ. Press

3. Statistik (2 sks)

a.	Prasyarat: -							
b.	Deskripsi Mata Kuliah: Mata kuliah ini merupakan mata kuliah pendukung untuk pengolahan data pelajaran-pelajaran yang berbentuk eksperimen dan dapat digunakan untuk pengolahan data pada saat kerja praktek atau tugas akhir. Untuk pelajaran statistik diajarkan tentang statistik deskriptif, probabilitas dan statistik inferensi.							
c.	Tujuan Pembelajaran Umum (Standar Kompetensi) Memberikan pemahaman tentang: 1) Konsep statistik deskriptif, statistik inferensia, data, populasi dan sampel. 2) Tabel distribusi frekuensi beserta penyajian datanya. 3) Ukuran terpusat (mean, median, modus, dsb). 4) Probabilitas beserta distribusinya dari suatu peristiwa. 5) Perhitungan populasi dari data sampel beserta distribusi samplingnya. 6) Menghitung dengan analisis varians. 7) Meramal dengan analisis regresi dan diuji dengan analisis korelasi. 8) Menghitung dengan analisis covarians.							
d.	Tujuan Pembelajaran Khusus (Learning Outcome/Capaian Pembelajaran)							
	No	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Menjelaskan apa itu data, populasi, dan sampel		✓				
	2)	Menyusun distribusi Frekuensi dan penyajian data			✓			
	3)	Menghitung ukuran data statistik (mean, median, modus, dsb)			✓			
	4)	Menghitung probabilitas suatu peristiwa			✓			
	5)	Memahami distribusi peluang		✓				
	6)	Memahami distribusi sampling		✓				
	7)	Mengestimasi suatu pengujian kualitas				✓		
	8)	Menggunakan Analisis Varians			✓			

	9)	Meramal dengan Analisis Regresi dan Korelasi.				✓			
	10)	Menggunakan Analisis Kovarians			✓				
e.	Topik: Pengenalan statistik beserta data. populasi dan sampel; menyusun tabel distribusi frekuensi; penyajian data; probabilitas dan distribusi peluang; estimasi dan distribusi sampling; analisis varians satu arah dan dua arah; meramal dengan analisis regresi linier. non-linier dan berganda; analisis korelasi; analisis kovarians satu arah dan dua arah. Semua dikaitkan dengan masalah dalam bidang teknofisika. nuklir atau keteknikan.								
f.	Kompetensi yang dibina: U2. U4								
g.	Bagian-bagian yang menjadi penekanan: Pemahaman analisis data dengan statistik deskriptif dan statistik inferensia.								
h.	Sifat spesifik Pembelajaran: Kombinasi pemahaman dan analisis serta mengaplikasikannya.								
i.	Hidden <i>curriculum</i> 1) Problem solving and numerical skill and analysis. 2) Pengembangan ketekunan dan ketelitian kerja.								
j.	Sistem Penilaian: Ujian tulis. pengamatan dosen. dan tugas-tugas. maju ke depan. kehadiran.								
k.	Umpan balik (<i>feedback</i>): Pembuatan kuisener dan komunikasi langsung								
l.	Pustaka: 1) Heryanto. dan Hamid. 2007.. "Statistika Dasar". Edisi Kelimabelas. Penerbit Universitas Terbuka. Jakarta. 2) Sudjana. 1989.. "Metode Statistika". Edisi Kelima. Penerbit Tarsito. Bandung. 3) Walpole and Myers..1986.. "Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan". Edisi Kedua. Penerbit ITB. Jakarta. 4) Conover. W.J.1986. "Practical Nonparametric Statistics". Second Edition. Singapore.								

4. Matematika II (2 sks)

a.	Prasyarat: Matematika I								
b.	Deskripsi Mata Kuliah: Mata kuliah ini merupakan mata kuliah dasar lanjut untuk pelajaran matematika teknik dan pelajaran lain yang terkait. khususnya penyusunan model matematika yang berbentuk persamaan diferensial (PD) beserta penyelesaiannya. Penyelesaian persamaan diferensial diselesaikan secara analitik. numerik dan dengan transformasi Laplace.								
c.	Tujuan Pembelajaran Umum (Standar Kompetensi) Mahasiswa mampu : 1) Membuat model matematika dalam bentuk PD. 2) Menyelesaikan PD tingkat-1 dan aplikasinya. 3) Menyelesaikan PD tingkat-n dan aplikasinya. 4) Menyelesaikan PD dengan cara numeris. 5) Transformasi Laplace untuk penyelesaian PD.								
d.	Tujuan Pembelajaran Khusus (Learning Outcome/Capaian Pembelajaran)								
	No	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)						
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6	
	1)	Menyusun model matematika dalam bentuk PD			✓				
	2)	Menyelesaikan PD tingkat-1 dengan cara variabel terpisah dan dpt dipisahkan.			✓				
	3)	Menyelesaikan PD tingkat-1 dengan PD Homogen			✓				
	4)	Menyelesaikan PD tingkat-1 dengan PD Eksak dan faktor integral.			✓				

	5)	Menyelesaikan PD tingkat-1 dengan PD Linier.			✓			
	6)	Mengaplikasikan PD tingkat-1.			✓			
	7)	Menyelesaikan PD tingkat-n			✓			
	8)	Mengaplikasikan PD tingkat-n			✓			
	9)	Menggunakan metode numerik untuk penyelesaian PD.			✓			
	10)	Menggunakan transformasi Lapace untuk penyelesaian PD.			✓			
e.	<p>Topik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Pengenalan model matematika. jenis PD dan contoh2 aplikasi. 2) Menyusun model matematika dalam bentuk PD. 3) Menyelesaikan PD tingkat-1 dengan cara variabel terpisah dan dpt dipisahkan.. 4) Menyelesaikan PD tingkat-1 dengan PD Homogen . 5) Menyelesaikan PD tingkat-1 dengan PD Eksak dan faktor integral. 6) Menyelesaikan PD tingkat-1 dengan PD Linier. 7) Mengaplikasikan PD tingkat-1. 8) Menyelesaikan PD tingkat-n. 9) Mengaplikasikan PD tingkat-n. 10) Menggunakan metode numerik untuk penyelesaian PD. 11) Menggunakan transformasi Lapace untuk penyelesaian PD. <p>Semua dikaitkan dengan masalah dalam bidang teknofisika. nuklir atau keteknikan.</p>							
f.	Kompetensi yang dibina: U2. U4							
g.	Bagian-bagian yang menjadi penekanan Pemahaman PD. penyelesaian PD dan aplikasinya.							
h.	Sifat spesifik Pembelajaran Kombinasi pemahaman dan analisis serta mengaplikasikannya.							
i.	<p>Hidden <i>curriculum</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Problem solving and numeriical skill and analysis. 2) Pengembangan ketekunan dan ketelitian kerja. 							
j.	Sistem Penilaian Ujian tulis. pengamatan dosen. dan tugas-tugas. maju ke depan. absensi.							
k.	Umpan balik(<i>feedback</i>) Pembuatan kuisener dan komunikasi langsung							
l.	<p>Pustaka</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Frank Ayres. JR. Ph.D.. 1984. "Theory and Problems of Differential Equations". Schaum'sOutline Series. Singapore. 2) Erwin Kreyszig. 1988. "Advanced Engineering Mathematics". John Wiley and Sons. Canada. 3) Wardiman. 1985. "Persamaan Diferensial". Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 							

5. Fisika Dasar II (2 sks)

a.	Prasyarat: -																							
b.	<p>Tujuan Instruksional Umum (<i>Aim</i>) :</p> <p>Memberi pengetahuan kepada mahasiswa dan mampu menganalisis. serta menyelesaikan permasalahan Fisika dalam hal: (1) Kelistrikan. (2) Kemagnetan. (3) Gelombang Elektromagnetik. dan (4) Optika.</p>																							
c.	<p>Tujuan Instruksional Khusus (<i>Learning Outcome</i>):</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">No.</th> <th style="width: 60%;">Learning Outcome</th> <th colspan="6">Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Mahasiswa mampu:</td> <td style="width: 5%;">1</td> <td style="width: 5%;">2</td> <td style="width: 5%;">3</td> <td style="width: 5%;">4</td> <td style="width: 5%;">5</td> <td style="width: 5%;">6</td> </tr> </tbody> </table>								No.	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)							Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
No.	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)																						
	Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6																	

	1)	Memahami, menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan kelistrikan.				✓		
	2)	Memahami, menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan kemagnetan, meliputi: medan magnet, sumber medan magnet, induksi medan magnet, dan kemagnetan materi.				✓		
	3)	Memahami, menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan gelombang elektromagnetik, meliputi persamaan Maxwell, spektrum gelombang elektromagnetik				✓		
	4)	Memahami, menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan cahaya, instrumentasi optik, dan interferensi optik dan difraksi optik.				✓		
d.	Topik	1) KELISTRIKAN: Distribusi Muatan Diskrit, Distribusi Muatan Kontinyu, Potensial Listrik, Kapasitansi, Dielektrik, dan Energi Elektrostatik, Arus Listrik, Rangkaian Arus Searah (DC) 2) KEMAGNETAN: Medan Magnetik, Sumber Medan Magnetik, Induksi Magnetik, Magnetisme Dalam Materi 3) GELOMBANG ELEKTROMAGNETIK: Persamaan Maxwell dan Gelombang Elektromagnetik 4) OPTIKA: Cahaya, Optika Geometris, Instrumen Optik, Interferensi dan Difraksi						
e.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U2, U3, U4							
f.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: (1) Sistem kelistrikan, (2) Sistem Kemagnetan, (3) Gelombang Elektromagnetik							
g.	Sifat spesifik pengajaran: Pola pikir sinergis dalam menyelesaikan permasalahan fisika antara sistem kelistrikan, sistem kemagnetan, gelombang elektromagnetik.							
h.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): 1) Memahami persoalan keseharian dihubungkan dengan materi Fisika Dasar II 2) Melatih ketrampilan hitungan matematika dalam Fisika Dasar II							
i.	Sistem penilaian (assessment sistem): Tugas (meringkas, PR) 30%, dan Ujian tulis (UTS 35% + UAS 35%)							
j.	Umpan balik (feedback): Questionnaire, dan komunikasi langsung.							
k.	Pustaka: 1) Paul A. Tipler, FISIKA UNTUK SAINS DAN TEKNIK Jilid 2, Penerbit ERLANGGA, Jakarta 2) Halliday Resnick, FISIKA Jilid 2, Penerbit Erlangga, Jakarta							

6. Praktikum Fisika Dasar II (2 sks)

a.	Prasyarat: - (bersamaan dengan Fisika Dasar I)							
b.	Deskripsi : Mata kuliah ini berisi tentang praktikum-praktikum yang berhubungan dengan listrik, magnet dan optika							
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa dapat melakukan pengukuran yang berhubungan dengan listrik, magnet dan optika							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Melakukan pengukuran arus dan tegangan			✓			

		dengan benar							
	2)	Melakukan pengukuran dan perhitungan kuat medan magnet			✓				
	3)	Melakukan pengukuran optika geometri dan mikroskop serta memahami sifat-sifat cahaya			✓				
e.	Topik 1) Rangkaian Kirchoff dan Thevenin 2) Penentuan Komponen Horizontal Medan Magnet Bumi 3) Transformator 4) Daya Hantar Larutan 5) Watak Lampu Pijar 6) Optika Geometri 7) Indeks Bias 8) Mikroskop								
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U1. U4								
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: cara melakukan pengukuran dengan benar yang berhubungan dengan listrik dan magnet serta optika								
h.	Sifat spesifik pengajaran : Kombinasi mengoperasikan. praktek dan mengambil data								
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): ketrampilan dan kecermatan dalam melakukan pengukuran								
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Pretest. praktikum. laporan. ujian tulis dan ujian praktek								
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.								
l.	Pustaka: 1) Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid 2. Paul A Tipler. alaih bahasa Dr. Bambang Soegijono Penerbit Erlangga 1991 2) Fisika Universitas jilid 1. High D Young; Roger A Freedman. alih Bahasa Pantur Silaban. Penerbit Erlangga 2004 3) Fisika Jilid 2. Douglas Giancolli. aih bahasa Yuliza Hanum Penerbit Erlangga 1991								

7. Alat Ukur dan Teknik Pengukuran (2 sks)

a.	Prasyarat: -								
b.	Deskripsi : Mata kuliah ini berisi tentang cara melakukan pengukuran yang benar dan analisa kesalahan, serta prinsip kerja alat ukur								
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa mengetahui cara pengukuran yang benar dan kesalahan yang terjadi serta dapat menentukan alat ukur yang akan digunakan serta memahami prinsip kerja alat ukur.								
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):								
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)						
		Mahasiswa mampu	1	2	3	4	5	6	
	1)	Menjelaskan cara-cara melakukan pengukuran dan mengetahui kesalahannya		✓					
	2)	Memahami sistem satuan dan standar pengukuran listrik		✓					
	3)	Menjelaskan cara kerja instrumen penunjuk arus AC dan DC		✓					
	4)	Menjelaskan cara kerja dan penggunaan Potensiometer dan Jembatan		✓					

	5)	Menjelaskan cara kerja Osiloskop		✓					
	6)	Mengetahui dan menjelaskan macam transducer		✓					
e.	Topik 1) Pengukuran dan Kesalahan 2) Sistem satuan dalam pengukuran Listrik 3) Standard-standard dalam pengukuran listrik 4) Instrument penunjuk arus searah 5) Instrument penunjuk arus bolak-balik 6) Potensiometer 7) Jembatan arus searah 8) Jembatan arus bolak-balik 9) Osiloskop 10) Transducer								
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U1, U4								
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: instrumen petunjuk arus dan jembatan arus								
h.	Sifat spesifik pengajaran : diskusi								
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): Problem solving and analytical skills								
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): tugas, tes, UTS, dan UAS								
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire, dan komunikasi langsung.								
l.	Pustaka: 1. Electronic Instrumentation and Measurement Techniques. William David Cooper. Prentice Hall of India. 1984 2. Electronic Instrument and Measurements. Larry Jones; A Foster Chin. John Wiley and Sons 1983								

8. Elektronika Analog (2 sks)

a.	Prasyarat: Elektronika Dasar																																																																						
b.	Deskripsi : Mata Kuliah Elektronika Analog memberikan pengetahuan lanjutan tentang rangkaian elektronika yang digunakan sebagai penguat serta aplikasinya.																																																																						
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Memberikan kemampuan menganalisis rangkaian bias transistor, kemampuan melakukan analisis rangkaian ekuivalen dc dan ac, mampu merancang rangkaian penguat transistor.																																																																						
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome): <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">Learning Outcome</th> <th colspan="6">Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Mahasiswa mampu</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1)</td> <td>Menganalisa rangkaian bias transistor</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2)</td> <td>Menganalisa rangkaian ekuivalen dc dan ac</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3)</td> <td>Menganalisa rangkaian penguat sinyal kecil</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4)</td> <td>Menganalisa rangkaian push-pull</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5)</td> <td>Membuat rangkaian penguat</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>									No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)						1	2	3	4	5	6	Mahasiswa mampu								1)	Menganalisa rangkaian bias transistor				✓			2)	Menganalisa rangkaian ekuivalen dc dan ac				✓			3)	Menganalisa rangkaian penguat sinyal kecil				✓			4)	Menganalisa rangkaian push-pull				✓			5)	Membuat rangkaian penguat			✓			
No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)																																																																					
		1	2	3	4	5	6																																																																
Mahasiswa mampu																																																																							
1)	Menganalisa rangkaian bias transistor				✓																																																																		
2)	Menganalisa rangkaian ekuivalen dc dan ac				✓																																																																		
3)	Menganalisa rangkaian penguat sinyal kecil				✓																																																																		
4)	Menganalisa rangkaian push-pull				✓																																																																		
5)	Membuat rangkaian penguat			✓																																																																			
e.	Topik 1) Bias Transistor; 2) Rangkaian ekuivalen dc dan ac; 3) Analisis rangkaian penguat sinyal kecil. 4) Analisis rangkaian push-pull; 5) Aplikasi rangkaian penguat transistor.																																																																						
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U1, U2, U4																																																																						
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: aplikasi transistor sebagai rangkaian penguat																																																																						

h.	Sifat spesifik pengajaran : Kombinasi perhitungan dan analisa rangkaian
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): Problem solving and analytical skills
j.	Sistem penilaian (assessment sistem):Sesuai Pedoman Akademik
k.	Umpan balik (feedback):Questionnaire. dan komunikasi langsung.
l.	Pustaka: 1) A.P. Malvino. Prinsip-prinsip Elektronik; edisi kedua . terjemahan: Hanapi Gunawan. Jakarta: Penerbit Erlangga. 1992. 2) Jimmie J. Cathey. Theory and Problem of Electronic Devices and Circuits. Mc. Graw Hill. 1989. 3) Milman & Halkias. Integrated Electronic Analog and Digital Circuits and Sistem. Tokyo: Mc. Graw Hill. 1982

9. Praktikum Elektronika Analog (2 sks)

a.	Prasyarat: Diambil bersama Teori Elektronika Analog																																																																						
b.	Deskripsi Mata Kuliah : Mata kuliah ini mempersiapkan mahasiswa untuk mengenal rangkaian aplikasi dasar elektronika																																																																						
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa dapat menguji dan menganalisa rangkaian aplikasi dasar Penguat. Komparator Analog. Osilator dan Multivibrator																																																																						
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome): <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">Learning Outcome</th> <th colspan="6">Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)</th> </tr> <tr> <th colspan="6">Mahasiswa mampu</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1)</td> <td>Memahami tentang penguat transistor</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2)</td> <td>Memahami tentang penguat push pull</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3)</td> <td>Memahami tentang penguat Op Amp</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4)</td> <td>Memahami tentang komparator Analog</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5)</td> <td>Memahami tentang osilator</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6)</td> <td>Memahami tentang multivibrator</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)						Mahasiswa mampu								1	2	3	4	5	6	1)	Memahami tentang penguat transistor		✓					2)	Memahami tentang penguat push pull		✓					3)	Memahami tentang penguat Op Amp		✓					4)	Memahami tentang komparator Analog		✓					5)	Memahami tentang osilator		✓					6)	Memahami tentang multivibrator		✓				
No.	Learning Outcome			Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)																																																																			
		Mahasiswa mampu																																																																					
		1	2	3	4	5	6																																																																
1)	Memahami tentang penguat transistor		✓																																																																				
2)	Memahami tentang penguat push pull		✓																																																																				
3)	Memahami tentang penguat Op Amp		✓																																																																				
4)	Memahami tentang komparator Analog		✓																																																																				
5)	Memahami tentang osilator		✓																																																																				
6)	Memahami tentang multivibrator		✓																																																																				
e.	Topik: Rangkaian aplikasi dasar elektronika																																																																						
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U1, U2, U3, U4																																																																						
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: penguat transistor dan Op Amp																																																																						
h.	Sifat spesifik pengajaran : merangkai dan pembacaan input output																																																																						
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): ketelitian dan ketekunan																																																																						
j.	Sistem penilaian (assessment sistem):Praktikum. laporan. tes. ujian teori praktikum dan ujian praktek																																																																						
k.	Umpan balik (feedback):Questionnaire. dan komunikasi langsung.																																																																						
l.	Pustaka: 1) Milman dan Halkias “Elektronika Terpadu” 2) A.P. Malvino. “Prinsip-prinsip Elektronika”																																																																						

10. Praktikum Gambar Teknik Elektronika (2 sks)

a.	Prasyarat:
b.	Deskripsi Mata Kuliah: Mata kuliah gambar teknik merupakan kuliah praktik menggambar keteknikan. khususnya elektronika.
c.	Tujuan Pembelajaran Umum (Standar Kompetensi) Mahasiswa mampu: 1. Menggambar manual dengan kertas milimeter 2. Menggunakan alat bantu program aplikasi komputer Protel Altium 3. Membuat pada papan patri cetak (PPC)

d.	Tujuan Pembelajaran Khusus (Learning Outcome/Capaian Pembelajaran)							
	No	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Melakukan langkah langkah menggambar teknik dengan benar.			✓			
	2)	Menggunakan peralatan gambar teknik			✓			
	3)	Menggambar dasar teknik elektronika			✓			
	4)	Menggambar rangkaian elektronika			✓			
	5)	Menggambar dengan program protel altium			✓			
e.	Topik 1) Dasar-dasar gambar teknik 2) Menggambar dasar-dasar dalam gambar teknik 3) Menggambar dasar elektronika 4) Pemakaian program Protel Altium 5) Menggambar rangkaian dengan program Protel Altium 6) Menggambar PPC dengan program protel altium 7) Membuat gambar rangkaian pada PPC 8) Menggambar PPC 9) Membuat PPC							
f.	Kompetensi yang dibina: U1. U4							
g.	Bagian-bagian yang menjadi penekanan: Menggambar rangkaian dan PPC dengan Program Protel Altium							
h.	Sifat spesifik Pembelajaran Kemampuan melakukan langkah-langkah menggambar teknik dan menggunakan peralatan gambar teknik							
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): ketelitian dan ketekunan							
j.	Sistem Penilaian: Tugas mandiri. hasil praktek. UAS. dan tugas tambahan							
k.	Umpan balik(<i>feedback</i>) Pembuatan kuisener dan komunikasi langsung							
l.	Pustaka Texas Instruments. The TTL data book for Dessign Engineers first editor Tech publications PTE LTD. Up to date worlds transistors diode . thyristors & IC's Luzadder. WJ. Menggambar teknik untuk desain Pengembangan produk dan kontrol numerik. Penerbit Erlangga .1983. Tim asisten . petunjuk praktikum gambar tenik Elektronikia. STTN – BATAN							

Semester III

1. Alat Deteksi dan Pengukuran Radiasi (2 sks)

a.	Prasyarat: Fisika Modern (diambil bersamaan)
b.	Deskripsi Mata Kuliah: Mata kuliah ini menjelaskan bagaimana radiasi dapat diketahui baik kuantitas maupun kualitasnya; peralatan/tranduser yang digunakan untuk melakukan pengukuran radiasi; dan bagaimana mengetahui dosis yang diterima.
c.	Tujuan Pembelajaran Umum (Standar Kompetensi) Memberi pemahaman kepada mahasiswa terkait: 1) Jenis-jenis radiasi 2) Interaksi radiasi dengan materi 3) Cara kerja alat ukur radiasi dan prinsip kerja pengukuran aktivitas maupun paparan radiasi

	serta mengetahui cara menentukan suatu sumber radiasi.							
d.	Tujuan Pembelajaran Khusus (Learning Outcome/Capaian Pembelajaran)							
	No	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Membedakan jenis dan sifat radiasi		✓				
	2)	Menjelaskan Interaksi Radiasi dengan Materi		✓				
	3)	Menghitung hasil pencacahan dan menentukan tingkat kesalahan			✓			
	4)	Menjelaskan cara kerja/operasional dan penggunaan detektor : – Isian Gas – Sintilasi – Semikonduktor – Neutron		✓				
	5)	Menjelaskan dan membedakan cara kerja dan penggunaan alat ukur radiasi : – Alat ukur Perorangan – Surveymeter – Monitor Kontaminasi dan Ruangan		✓				
e.	Topik 1) Aktivitas Radiasi 2) Peluruhan radiasi alpha. beta. gamma. neutron. dan sinar-X 3) Interaksi radiasi dengan materi 4) Paparan radiasi (dosimetri) 5) Statistik pencacahan 6) Detektor isian gas 7) Detektor sintilasi 8) Detektor semikonduktor 9) Detektor neutron 10) Alat ukur dosis perorangan. surveymeter. dan monitor kontaminasi serta ruangan 11) Sistem spektroskopi energy							
f.	Kompetensi yang dibina: U1. U4							
g.	Bagian-bagian yang menjadi penekanan: Cara menggunakan alat ukur radiasi untuk mengetahui laju paparan radiasi/dosis							
h.	Sifat spesifik Pembelajaran Kombinasi pemahaman logika dan studi kasus							
i.	Hidden <i>curriculum</i> 1) Problem solving and numerical skill and analysis. 2) Pengembangan ketekunan dan ketelitian kerja.							
j.	Sistem Penilaian: Ujian tulis. tugas. dan pekerjaan rumah.							
k.	Umpan balik (<i>feedback</i>) Pembuatan kuisener dan komunikasi langsung							
l.	Pustaka 1) Glen F Knoll; Radition Detection and Measurement 3rd edition. 2000 John Wiley & Sons 2) Nicholas Tsoufanidis. Sheldon Landsberger. Third Edition; Measurement and Detection of Radition. 2011 CRC Press 3) Cember Herman. Thomas E Johnson; Introduction to Health Physics. Fourth Edition 2009 Mac Graw Hill							

	4) Wisnu Arya Wardhana: Teknologi Nuklir dan Aplikasi. 2007. Penerbit ANDI Yogyakarta
--	---

2. Matematika Teknik (2 sks)

b	Prasyarat: Matematika I. Matematika II							
c.	Deskripsi Mata Kuliah: Mata kuliah ini merupakan mata kuliah dasar lanjut untuk mendukung pelajaran lain yang terkait. khususnya aplikasi integral batas. deret. fungsi khas dan optimasi.							
d.	Tujuan Pembelajaran Umum (Standar Kompetensi) Memberi pemahaman kepada mahasiswa terkait: 1) Aplikasi integral batas. 2) Menyusun dan menjumlah deret. 3) Penggunaan fungsi khas dari suatu problems yg tidak dapat diselesaikan dengan kalkulus. 4) Membuat optimasi suatu kegiatan dengan program linier dan teori graph.							
e.	Tujuan Pembelajaran Khusus (Learning Outcome/Capaian Pembelajaran)							
	No	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Menggunakan integral batas untuk menghitung luasan. volume benda putar. luas permukaan. panjang busur dan titik berat.			✓			
	2)	Menghitung deret tak hingga. menggunakan deret Taylor. Deret Mc Laurin dan deret Fourier.			✓			
	3)	Menggunakan fungsi khas. fungsi gamma. fungsi beta.			✓			
	4)	Optimasi dengan program linier dan teori graph.			✓			
f	Topik 1) Integral batas untuk menghitung luasan. volume benda putar. luas permukaan. panjang busur dan titik berat. 2) Deret tak hingga. menggunakan deret Taylor. Deret Mc Laurin dan deret Fourier. 3) Fungsi Gamma. Beta. 4) Optimasi. Semua dikaitkan dengan masalah dalam bidang tekhnofisika. nuklir atau keteknikan.							
g	Kompetensi yang dibina: U2. U4							
h	Bagian-bagian yang menjadi penekanan: Mampu menggunakan kalkulus lanjut dan optimasi.							
i	Sifat spesifik Pembelajaran Kombinasi pemahaman dan analisis serta mengaplikasikannya.							
j	Hidden <i>curriculum</i> 1) Problem solving and numerical skill and analysis. 2) Pengembangan ketekunan dan ketelitian kerja.							
k	Sistem Penilaian: Ujian tulis. pengamatan dosen. dan tugas-tugas. maju ke depan. absensi.							
l	Umpan balik(<i>feedback</i>) Pembuatan kuisener dan komunikasi langsung							
m	Pustaka 1) Frank Ayres. JR. Ph.D.. 1984. "Theory and Problems of Differential Equations". Schaum's Outline Series. Singapore. 2) Erwin Kreyszig. 1988. "Advanced Engineering Mathematics". John Wiley and Sons.							

Canada. 3) Stroud. K.A. 2003. "Engineering Mathematics" PALGRAVE". New York. 4) Murray.R.S. 2002. "Advanced Calculus". Schaum's Outline Series. Singaporea.

3. Praktikum Alat Ukur dan Teknik Pengukuran (2 sks)

a.	Prasyarat: Teori Alat Ukur							
b.	Deskripsi Mata Kuliah : Mata praktikum ini mempelajari dan melakukan teknik dasar dalam pengukuran dan peralatan alat ukur.							
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : 1) Mahasiswa dapat melakukan teknik dasar dalam pengukuran 2) Mahasiswa dapat memahami prinsip kerja dan teknik dasar pengukuran pada Osciloskop. multimeter. jembatan whetstone. tahanan beban dan kesalahan pengukuran. faktor kerja. daya. energi dan menentukan kerusakan kabel.							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Memahami tentang Tek pengk CRO		✓				
	2)	Memahami tentang membuat multimeter		✓				
	3)	Memahami tentang tek pengk jemb. wheatstone		✓				
	4)	Memahami tentang tahanan beban dan kesalahan pengukuran		✓				
	5)	Memahami tentang faktor kerja. daya dan energi		✓				
	6)	Memahami tentang menentukan kerusakan kabel		✓				
e.	Topik: 1) Multimeter 2) Percobaan Osiloskop 3) Jembatan Wheatstone 4) Pengukuran Tahanan Beban dan Kesalahan Pengukuran 5) Pengukuran Faktor Kerja. Daya. dan Energi 6) Penentuan Tempat Kerusakan Kabel Tanah							
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U1, U3, U4							
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Multimeter dan CRO							
h.	Sifat spesifik pengajaran : Merangkai dan pembacaan data							
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): ketelitian dan ketekunan							
j.	Sistem penilaian (assessment sistem):Praktikum. laporan. tes. ujian teori praktikum dan ujian praktek							
k.	Umpan balik (feedback):Questionnaire. dan komunikasi langsung.							
l.	Pustaka: 1) AE. FITZGERALD. DAVID E HIGGINBOTHAM "Dasar-dasar Elektroteknik"							

4. Termodinamika Teknik (2 sks)

a.	Prasyarat: Fisika Dasar
b.	Deskripsi Matakuliah: Matakuliah ini memberikan bekal kepada mahasiswa dalam memahami konsep kesetimbangan sistem fisika ditinjau dari aspek statistic. aspek energy. dan aspek dinamik.
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Memberi pengetahuan kepada mahasiswa dan mampu menganalisis. serta menyelesaikan permasalahan Termodinamika dalam hal: (1) Mekanika Statistik. (2) Termodinamika. (3) Sifat-sifat Termal pada Gas

d.	Tujuan Instruksional Khusus (<i>Learning Outcome</i>):						
	No.	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)				
			Mahasiswa mampu:	1	2	3	4
	1)	Menganalisis dan menyelesaikan permasalahan Mekanika Statistik. meliputi: kesetimbangan statistik. distribusi Maxwell-Boltzmann. kesetimbangan termal.				✓	
2)	Menganalisis dan menyelesaikan permasalahan Termodinamika. meliputi: konservasi energi. sistem banyak partikel dan kalor. Hukum I & II Termodinamika. Proses-proses Termodinamika. Entropi dan proses-proses Termodinamika terkait. misalnya Siklus Carnot.				✓		
3)	Menganalisis. dan menyelesaikan permasalahan sifat-sifat termal gas. meliputi: persamaan gas ideal. persamaan gas real. kapasitas panas gas. prinsip ekuipartisi.				✓		
e.	<p>Topik</p> <p>1) Mekanika Statistik: . Pendahuluan. Kesetimbangan Statistik. Hukum Distribusi Maxwell-Boltzmann. Temperatur. Kesetimbangan Termal. Aplikasi pada Gas Ideal. Soal-Jawab</p> <p>2) Termodinamika Teknik: Pendahuluan. Konservasi Energi pada sistem partikel. Sistem banyak partikel dan Kerja/Usaha. Sistem banyak Partikel dan Kalor. Hukum Pertama Termodinamika. Representasi grafis dari Proses. Proses-proses khusus. Entropi dan Hukum Kedua Termodinamika. Entropi dan Kalor. Diskusi tentang Proses terkait dengan Entropi. misalnya Siklus Carnot. Soal-Jawab</p> <p>3) Sifat-sifat Termal pada Gas: Pendahuluan. Persamaan Keadaan pada Gas Ideal. Persamaan Keadaan pada Gas Real. Kapasitas Panas dari Gas Monatomik Ideal. Kapasitas Panas dari Gas Poliatomik Ideal. Prinsip Ekipartisi Energi. Soal-Jawab</p>						
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U2. U3. U4						
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: (1) Termodinamika Teknik. (2) Sifat-sifat Termal pada Gas						
h.	Sifat spesifik pengajaran: Pola pikir sinergis dalam menyelesaikan permasalahan termodinamika antara mekanika Statistik. Termodinamika Teknik. dan Sifat-sifat Termal pada Gas						
i.	<i>Hidden curriculum (transferable skills/soft skills)</i> : 1) Memahami persoalan keseharian dihubungkan dengan materi Termodinamika 2) Melatih ketrampilan hitungan matematika teknik dalam Termodinamika						
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Tugas (meringkas. PR) 30%. dan Ujian tulis (UTS 35% + UAS 35%)						
k.	Umpan balik (<i>feedback</i>): Questionnaire. dan komunikasi langsung.						
l.	Pustaka: 1) Alonso & Finn. Physics. Jilid 2. Mc-Graw Hill. Princeton. USA 2) Anwar Budiarto. Termodinamika Teknik. STTN. Yogyakarta (Buku Ajar)						

5. Fisika Modern (2 sks)

a.	Prasyarat: Fisika Dasar II
b.	Deskripsi Matakuliah: Matakuliah ini memberikan dasar ilmiah bagi matakuliah kenukliran pada semester berikutnya.

c.	<p>Tujuan Instruksional Umum (<i>Aim</i>) :</p> <p>Memberi pengetahuan kepada mahasiswa dan mampu menganalisis, serta menyelesaikan permasalahan Fisika Modern dalam hal: (1) Teori Relativitas Khusus. (2) Fisika Atom. (3) Fisika Nuklir. (4) Reaksi Nuklir</p>																																																							
d.	<p>Tujuan Instruksional Khusus (<i>Learning Outcome</i>):</p> <table border="1" data-bbox="354 344 1354 1871"> <thead> <tr> <th data-bbox="354 344 418 443">No.</th> <th data-bbox="418 344 1010 443">Learning Outcome</th> <th colspan="6" data-bbox="1010 344 1354 443">Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)</th> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="354 443 1010 478">Mahasiswa mampu:</td> <th data-bbox="1010 443 1068 478">1</th> <th data-bbox="1068 443 1127 478">2</th> <th data-bbox="1127 443 1185 478">3</th> <th data-bbox="1185 443 1243 478">4</th> <th data-bbox="1243 443 1302 478">5</th> <th data-bbox="1302 443 1354 478">6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="354 478 418 611">1)</td> <td data-bbox="418 478 1010 611">Menganalisis dan menyelesaikan permasalahan Relativitas Khusus, meliputi: Percobaan Michelson-Morley. Dilatasi Waktu. Kontraksi Panjang. dan Variasi massa terhadap kecepatan.</td> <td data-bbox="1010 478 1068 611"></td> <td data-bbox="1068 478 1127 611"></td> <td data-bbox="1127 478 1185 611"></td> <td data-bbox="1185 478 1243 611">✓</td> <td data-bbox="1243 478 1302 611"></td> <td data-bbox="1302 478 1354 611"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="354 611 418 1339">2)</td> <td data-bbox="418 611 1010 1339">Menganalisis dan menyelesaikan permasalahan Fisika Atom, meliputi: Teori Postulat Bohr. Koreksi Massa pada Kontanta Rydberg. Struktur garis Balmer pada atom hydrogen. Diagram level energy. Potensial Kritis dan Percobaan Frank Hertz. Bilangan kuantum pada atom. Prinsip eksklusi Pauli. Konfigurasi elektron dalam atom. Kuantisasi ruang dan percobaan Stern-Gerlach. Model Vektor Lande pada atom. Efek Zeeman. Efek Raman. Indeks Miller. Hukum Bragg untuk Difraksi Sinar-X. Karakteristik sinar-X. Hukum Moseley. Efek Compton. Teori Postulat Bohr. Koreksi Massa pada Kontanta Rydberg. Struktur garis Balmer pada atom hydrogen. Diagram level energy. Potensial Kritis dan Percobaan Frank Hertz. Bilangan kuantum pada atom. Prinsip eksklusi Pauli. Konfigurasi elektron dalam atom. Kuantisasi ruang dan percobaan Stern-Gerlach. Model Vektor Lande pada atom. Efek Zeeman. Efek Raman. Indeks Miller. Hukum Bragg untuk Difraksi Sinar-X. Karakteristik sinar-X. Hukum Moseley. Efek Compton.</td> <td data-bbox="1010 611 1068 1339"></td> <td data-bbox="1068 611 1127 1339"></td> <td data-bbox="1127 611 1185 1339"></td> <td data-bbox="1185 611 1243 1339">✓</td> <td data-bbox="1243 611 1302 1339"></td> <td data-bbox="1302 611 1354 1339"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="354 1339 418 1604">3)</td> <td data-bbox="418 1339 1010 1604">Menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan Fisika Nuklir, meliputi: Eksperimen Geiger dan Marsden pada Hamburan Sinar Alfa. Asumsi Rutherford dalam hamburan sinar Alfa. Spektrograf Massa Bainbridge-Jordan. Penemuan Neutron. Karakteristik Gaya-gaya Nuklir. Energi Ikat Inti Alfa. Sifat Dasar Inti Atom. dan Ukuran Inti Atom</td> <td data-bbox="1010 1339 1068 1604"></td> <td data-bbox="1068 1339 1127 1604"></td> <td data-bbox="1127 1339 1185 1604"></td> <td data-bbox="1185 1339 1243 1604">✓</td> <td data-bbox="1243 1339 1302 1604"></td> <td data-bbox="1302 1339 1354 1604"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="354 1604 418 1871">4)</td> <td data-bbox="418 1604 1010 1871">Menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan Reaksi Nuklir, meliputi: Generator Van de Graaf. Prinsip Kerja Siklotron. Hukum Konservasi Pada Reaksi Nuklir. Persamaan Q Pada Reaksi Nuklir. Radioaktivitas Induktif. Reaksi Fisi Nuklir. Prinsip Kerja Reaktor Nuklir. Reaktor "Breeder" Dan Reaktor daya. Reaksi Fusi Nuklir. dan Energi Stellar</td> <td data-bbox="1010 1604 1068 1871"></td> <td data-bbox="1068 1604 1127 1871"></td> <td data-bbox="1127 1604 1185 1871"></td> <td data-bbox="1185 1604 1243 1871">✓</td> <td data-bbox="1243 1604 1302 1871"></td> <td data-bbox="1302 1604 1354 1871"></td> </tr> </tbody> </table>								No.	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)						Mahasiswa mampu:		1	2	3	4	5	6	1)	Menganalisis dan menyelesaikan permasalahan Relativitas Khusus, meliputi: Percobaan Michelson-Morley. Dilatasi Waktu. Kontraksi Panjang. dan Variasi massa terhadap kecepatan.				✓			2)	Menganalisis dan menyelesaikan permasalahan Fisika Atom, meliputi: Teori Postulat Bohr. Koreksi Massa pada Kontanta Rydberg. Struktur garis Balmer pada atom hydrogen. Diagram level energy. Potensial Kritis dan Percobaan Frank Hertz. Bilangan kuantum pada atom. Prinsip eksklusi Pauli. Konfigurasi elektron dalam atom. Kuantisasi ruang dan percobaan Stern-Gerlach. Model Vektor Lande pada atom. Efek Zeeman. Efek Raman. Indeks Miller. Hukum Bragg untuk Difraksi Sinar-X. Karakteristik sinar-X. Hukum Moseley. Efek Compton. Teori Postulat Bohr. Koreksi Massa pada Kontanta Rydberg. Struktur garis Balmer pada atom hydrogen. Diagram level energy. Potensial Kritis dan Percobaan Frank Hertz. Bilangan kuantum pada atom. Prinsip eksklusi Pauli. Konfigurasi elektron dalam atom. Kuantisasi ruang dan percobaan Stern-Gerlach. Model Vektor Lande pada atom. Efek Zeeman. Efek Raman. Indeks Miller. Hukum Bragg untuk Difraksi Sinar-X. Karakteristik sinar-X. Hukum Moseley. Efek Compton.				✓			3)	Menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan Fisika Nuklir, meliputi: Eksperimen Geiger dan Marsden pada Hamburan Sinar Alfa. Asumsi Rutherford dalam hamburan sinar Alfa. Spektrograf Massa Bainbridge-Jordan. Penemuan Neutron. Karakteristik Gaya-gaya Nuklir. Energi Ikat Inti Alfa. Sifat Dasar Inti Atom. dan Ukuran Inti Atom				✓			4)	Menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan Reaksi Nuklir, meliputi: Generator Van de Graaf. Prinsip Kerja Siklotron. Hukum Konservasi Pada Reaksi Nuklir. Persamaan Q Pada Reaksi Nuklir. Radioaktivitas Induktif. Reaksi Fisi Nuklir. Prinsip Kerja Reaktor Nuklir. Reaktor "Breeder" Dan Reaktor daya. Reaksi Fusi Nuklir. dan Energi Stellar				✓		
No.	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)																																																						
Mahasiswa mampu:		1	2	3	4	5	6																																																	
1)	Menganalisis dan menyelesaikan permasalahan Relativitas Khusus, meliputi: Percobaan Michelson-Morley. Dilatasi Waktu. Kontraksi Panjang. dan Variasi massa terhadap kecepatan.				✓																																																			
2)	Menganalisis dan menyelesaikan permasalahan Fisika Atom, meliputi: Teori Postulat Bohr. Koreksi Massa pada Kontanta Rydberg. Struktur garis Balmer pada atom hydrogen. Diagram level energy. Potensial Kritis dan Percobaan Frank Hertz. Bilangan kuantum pada atom. Prinsip eksklusi Pauli. Konfigurasi elektron dalam atom. Kuantisasi ruang dan percobaan Stern-Gerlach. Model Vektor Lande pada atom. Efek Zeeman. Efek Raman. Indeks Miller. Hukum Bragg untuk Difraksi Sinar-X. Karakteristik sinar-X. Hukum Moseley. Efek Compton. Teori Postulat Bohr. Koreksi Massa pada Kontanta Rydberg. Struktur garis Balmer pada atom hydrogen. Diagram level energy. Potensial Kritis dan Percobaan Frank Hertz. Bilangan kuantum pada atom. Prinsip eksklusi Pauli. Konfigurasi elektron dalam atom. Kuantisasi ruang dan percobaan Stern-Gerlach. Model Vektor Lande pada atom. Efek Zeeman. Efek Raman. Indeks Miller. Hukum Bragg untuk Difraksi Sinar-X. Karakteristik sinar-X. Hukum Moseley. Efek Compton.				✓																																																			
3)	Menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan Fisika Nuklir, meliputi: Eksperimen Geiger dan Marsden pada Hamburan Sinar Alfa. Asumsi Rutherford dalam hamburan sinar Alfa. Spektrograf Massa Bainbridge-Jordan. Penemuan Neutron. Karakteristik Gaya-gaya Nuklir. Energi Ikat Inti Alfa. Sifat Dasar Inti Atom. dan Ukuran Inti Atom				✓																																																			
4)	Menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan Reaksi Nuklir, meliputi: Generator Van de Graaf. Prinsip Kerja Siklotron. Hukum Konservasi Pada Reaksi Nuklir. Persamaan Q Pada Reaksi Nuklir. Radioaktivitas Induktif. Reaksi Fisi Nuklir. Prinsip Kerja Reaktor Nuklir. Reaktor "Breeder" Dan Reaktor daya. Reaksi Fusi Nuklir. dan Energi Stellar				✓																																																			
e.	Topik:																																																							

	<p>1) Teori Relativitas Khusus: Percobaan Michelson-Morley. Kerangka inersial. Keadaan dasar dari teori relativitas khusus dan Transformasi Lorentz. Kontraksi Lorentz-Fitzgerald. Panjang yang tepat dan waktu yang tepat. Konsep simultanitas dalam relativitas. Variasi massa dengan kecepatan. Einstein Membangun hubungan massa-energi. Teorema penambahan kecepatan relativistik</p> <p>2) Fisika Atom: Teori Postulat Bohr. Koreksi Massa pada Kontanta Rydberg. Struktur garis Balmer pada atom hydrogen. Diagram level energy. Potensial Kritis dan Percobaan Frank Hertz. Bilangan kuantum pada atom. Prinsip eksklusi Pauli. Konfigurasi elektron dalam atom. Kuantisasi ruang dan percobaan Stern-Gerlach. Model Vektor Lande pada atom. Efek Zeeman. Efek Raman. Indeks Miller. Hukum Bragg untuk Difraksi Sinar-X. Karakteristik sinar-X. Hukum Moseley. Efek Compton</p> <p>3) Fisika Nuklir: Eksperimen Geiger dan Marsden pada Hamburan Sinar Alfa . Asumsi Rutherford dalam hamburan sinar Alfa. Spektrograf Massa Bainbridge-Jordan. Penemuan Neutron. Karakteristik Gaya-gaya Nuklir. Energi Ikat Inti Alfa. Sifat Dasar Inti Atom. Ukuran Inti Atom</p> <p>4) Reaksi Nuklir: Generator Van de Graaf. Prinsip Kerja Siklotron. Hukum Konservasi Pada Reaksi Nuklir. Persamaan Q Pada Reaksi Nuklir. Radioaktivitas Induktif. Reaksi Fisi Nuklir. Prinsip Kerja Reaktor Nuklir. Reaktor "Breeder" dan Reaktor Daya. Reaksi Fusi Nuklir. Energi Stellar</p>
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program Outcome/PO</i>): U2. U3. U4
g.	<u>Bagian-bagian yang mendapat penekanan:</u> (1) Teori Relativitas Khusus. (2) Fisika Atom. dan (3) Fisika Nuklir
h.	<u>Sifat spesifik pengajaran:</u> Pola pikir sinergis dalam menyelesaikan permasalahan Fisika Moderen antara Teori Relativitas Khusus. Fisika Atom. dan Fisika Nuklir.
i.	<u>Hidden curriculum (<i>transferable skills/soft skills</i>):</u> 1) Memahami persoalan keseharian dihubungkan dengan materi Fisika Moderen 2) Melatih ketrampilan hitungan matematika teknik dalam Fisika Moderen
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Tugas (meringkas. PR) 30%. dan Ujian tulis (UTS 35% + UAS 35%)
k.	Umpan balik (<i>feedback</i>): <i>Questionnaire</i> . dan komunikasi langsung.
l.	Pustaka: 1) Alonso & Finn. Physics. Jilid 3. Mc-Graw Hill. Princeton. USA 2) Anwar Budianto. <i>Modern Physics</i> . STTN. Yogyakarta (Buku Ajar)

6. Teknik Listrik (1 sks)

a.	Prasyarat: Fisika Dasar II							
b.	Diskripsi: Mata kuliah Teknik Listrik untuk membekali mahasiswa mempunyai kompetensi listrik dasar. mesin-mesin listrik ac dan dc. pengaman rangkaian listrik. pengamanan manusia terhadap rangkaian listrik.							
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip kerja peralatan-peralatan listrik dasar dan tindakan pengamanannya.							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Menjelaskan pengertian muatan dan arus listrik		✓				
	2)	Menjelaskan pengertian simbol. grafik. dan diagram		✓				

	skematik rangkaian listrik							
3)	Menggunakan hukum Ohm dan daya dalam rangkaian listrik			✓				
4)	Menganalisis rangkaian resistor. kapasitor. dan induktor		✓					
5)	Menganalisis rangkaian rangkaian arus bolak-balik		✓					
6)	Menganalisis rangkaian tiga fasa		✓					
7)	Menentukan parameter-parameter dasar dari kerja mesin-mesin listrik		✓					
8)	Menentukan pengaman motor listrik		✓					
9)	Menjelaskan prinsip kerja tindakan-tindakan pengamanan.		✓					
e.	Topik 1) Muatan dan arus listrik; 2) simbol. grafik. dan diagram skematik; 3) hukum Ohm dan daya; 4) rangkaian resistor. kapasitor. dan induktor; 5) rangkaian arus bolak-balik; 6) rangkaian tiga fasa; 7) mesin-mesin listrik; 8) pengaman motor listrik; 9) tindakan-tindakan pengamanan.							
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U1, U5							
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: 1) mesin-mesin listrik; 2) pengaman motor listrik;							
h.	Sifat spesifik pengajaran Mahasiswa aktif secara mandiri dan kelompok							
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): 1) Mahasiswa mampu bekerja dalam tim 2) Mahasiswa mampu berkomunikasi ilmiah							
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): PR/Tugas. presentasi/diskusi. Ujian tulis							
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.							
l.	Pustaka: 1) Abdul Kadir. Prof. Ir. 1993. "Pengantar Teknik Tenaga Listrik". LP3ES. Jakarta. 2) A.E Fitzgerald. David E. Higginbotham. Arvin Grabel. Pantur Silaban. Dasar-dasar Elektro Teknik. Penerbit Erlangga. Jakarta. 1984. 3) Harten. P.Van dan Ir. E. Setiawan. "Instalasi Listrik Arus Kuat 1. 2. dan 3" Cetakan ketiga. Penerbit Binacipta. 1986 4) Zuhail. Dasar Tenaga Listrik dan Elektronika Daya. Penerbit Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 1988. 5) Khoiri. Muhammad. 2009. "Pengantar Teknik Listrik". STTN BATAN. Yogyakarta.							

7. Praktikum Teknik Listrik (2 sks)

a.	Prasyarat: Fisika Dasar II
b.	Diskripsi: Mata kuliah Praktikum Teknik Listrik untuk membekali mahasiswa mempunyai kompetensi mesin-mesin listrik. khususnya yang berkaitan dengan kompetensi Prodi Elektronika-Instrumentasi.
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip kerja dan menggunakan mesin-mesin listrik.

d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
		Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
	No	Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Mengoperasikan sistem kontrol motor listrik			✓			
	2)	Mengoperasikan motor DC seri dan Shunt			✓			
	3)	Mengoperasikan motor DC kompon			✓			
	4)	Mengoperasikan pengaturan kecepatan dan pengereman motor DC			✓			
	5)	Mengoperasikan Generator DC			✓			
	6)	Mengoperasikan Motor AC 1 fasa.			✓			
	7)	Mengoperasikan Motor AC 3 fasa			✓			
	8)	Mengoperasikan motor sinkron			✓			
9)	Mengoperasikan pengaturan kecepatan dan pengereman motor 3 fasa			✓				
10)	Mengoperasikan generator AC			✓				
e.	Topik 1) Sistem kontrol motor listrik. 2) motor DC seri dan Shunt. 3) motor DC kompon. 4) pengaturan kecepatan dan pengereman motor DC. 5) generator DC 6) motor AC 1 fasa. 7) motor AC 3 fasa. 8) motor sinkron. 9) pengaturan kecepatan motor dan pengeremen 1 fasa dan 3 fasa. 10) generator AC							
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U1, U5							
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: 1) motor DC seri dan Shunt. 2) motor DC kompon. 3) motor AC 1 fasa. 4) motor AC 3 fasa. 5) motor sinkron.							
h.	Sifat spesifik pengajaran Mahasiswa aktif secara kelompok							
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): 1) Mahasiswa mampu bekerja dalam tim 2) Mahasiswa mampu bekerja dengan memperhatikan keselamatan							
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Praktek. laporan. Ujian tulis. ujian praktek							
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.							
l.	Pustaka: 1) Abdul Kadir. Prof. Ir. 1993. "Pengantar Teknik Tenaga Listrik". LP3ES. Jakarta. 2) Agus Purbhadi W. Ign. S.ST dkk. 2006 "Praktikum Teknik Tenaga Listrik I dan II" . STTN BATAN. Yogyakarta.							

3) Khoiri. Muhammad. 2009. "Pengantar Teknik Listrik". STTN BATAN. Yogyakarta.
--

8. Praktikum Pemrograman Komputer dan Struktur Data (2 sks)

a.	Prasyarat: -							
b.	Deskripsi Mata Kuliah: Mata kuliah ini merupakan mata kuliah penunjang pelajaran lain berupa pembuatan program komputer yang berisi tentang pemrograman dengan teknik sekuensial. percabangan. perulangan. teknik dimensi. fungsi dan prosedur dan aplikasinya di bidang metode numerik.							
c.	Tujuan Pembelajaran Umum (Standar Kompetensi): Mahasiswa mampu membuat program komputer dan mengaplikasikannya untuk penyelesaian persoalan dengan metode numerik.							
d.	Tujuan Pembelajaran Khusus (Learning Outcome/Capaian Pembelajaran)							
	No	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Menggunakan minimal sebuah perangkat lunak pemrograman (misal : Delphi. C++. Visual Basic. dsb) beserta pemahaman struktur datanya.			✓			
	2)	Membuat program komputer dengan teknik sekuensial. percabangan. perulangan.						✓
	3)	Membuat program komputer dengan prosedur dan fungsi.						✓
	4)	Membuat program komputer dengan teknik dimensi						✓
	5)	Menyelesaikan persoalan metode numerik dengan program komputer.						✓
e.	Topik 1) Pengenalan perangkat lunak komputer dan struktur data. 2) Teknik pemrograman sekuensial dan IO. 3) Teknik pemrograman percabangan. 4) Teknik pemrograman perulangan. 5) Teknik pemrograman menggunakan prosedur dan fungsi. 6) Teknik dimensi. 7) Penyelesaian akar-akar persamaan dengan program komputer. 8) Penyelesaian sistem persamaan linier dengan program komputer. 9) Penyelesaian diferensial/integral dengan program komputer. 10) Penyelesaian persamaan diferensial dengan program komputer. 11) Spesial Proyek. Semua dikaitkan dengan masalah dalam bidang teknofisika. nuklir atau keteknikan.							
f.	Kompetensi yang dibina: U2. U4							
g.	Bagian-bagian yang menjadi penekanan Mampu membuat program komputer dan penyelesaian metode numerik.							
h.	Sifat spesifik Pembelajaran Skill pemrograman dan kemampuan berlogika dengan benar.							
i.	Hidden <i>curriculum</i> Menjadi programmer yang tangguh dan handal.							
j.	Sistem Penilaian Pengamatan praktikum. laporan. ujian praktek dan tugas spesial proyek.							
k.	Umpan balik (<i>feedback</i>) Pembuatan kuisener dan komunikasi langsung							
l.	Pustaka							

1) Chapra. S.T. and Canale. R.P. 1998. 'Numerical Methods For Engineers'. McGraw-Hill. USA.
2) Harijanto. B.. "StrSantoso.I..1995. "Struktur Data Menggunakan Turbo Pascal 6.0". Andi Offset. Yogyakarta
3) Pranata.A..2000. "Algoritma dan Pemrograman". J & J Learning. Yogyakarta.
4) Santoso.I.. 1995. "Struktur Data Menggunakan Turbo Pascal 6.0". Andi Offset. Yogyakarta
5) Martina. I..2000. "36 Belajar Komputer Delphi 5.0". PT. Elex Media Komputindo. Jakarta.
6) Pamitrapati.D dan Siahaan. K.. 2000. "Trik Pemrograman Delphi". PT. Elex Media Komputindo. Jakarta.

9. Elektronika Digital (2 sks)

a.	Prasyarat: -																																																																						
b.	<p>Deskripsi :</p> <p>Mata Kuliah Elektronika Digital memberikan pengetahuan tentang sistem elektronika yang menggunakan isyarat digital. Elektronika digital adalah representasi dari aljabar boolean dan digunakan di komputer. telepon genggam dan berbagai produk . Dalam sebuah sirkuit digital. sinyal direpresentasikan dengan satu dari dua macam kondisi yaitu 1 (high. active. true.) dan 0 (low. nonactive. false). Jika direpresentasikan dalam tegangan 1 dapat berarti tegangan maksimum (umumnya 5 V atau 3 V) dan 0 berarti tegangan minimum (umumnya 0 v. tapi ada pula yang 2.5 V).</p>																																																																						
c.	<p>Tujuan Instruksional Umum (Aim) :</p> <p>Memberikan pengertian tentang komponen digital. sistem bilangan biner. memahami gerbang logika (AND. OR. NOT dsb). dapat menyederhanakan rangkaian digital (Peta Karnaugh). memahami penggunaan encoder. decoder. multiplekser. demultiplekser. flip-flop dan register. rangkaian ADC/DAC</p>																																																																						
d.	<p>Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">Learning Outcome</th> <th colspan="6">Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Mahasiswa mampu</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1)</td> <td>Memahami sistem bilangan biner</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2)</td> <td>Memahami gerbang logika (AND. OR. NOT dsb)</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3)</td> <td>Memahami penyederhaan rangkaian digital (Peta Karnaugh).</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4)</td> <td>Memahami encoder. decoder. multiplekser. demultiplekser</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5)</td> <td>Memahami flip-flop dan register</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6)</td> <td>Memahami rangkaian ADC/DAC</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)						1	2	3	4	5	6		Mahasiswa mampu							1)	Memahami sistem bilangan biner		✓					2)	Memahami gerbang logika (AND. OR. NOT dsb)		✓					3)	Memahami penyederhaan rangkaian digital (Peta Karnaugh).		✓					4)	Memahami encoder. decoder. multiplekser. demultiplekser		✓					5)	Memahami flip-flop dan register		✓					6)	Memahami rangkaian ADC/DAC		✓				
No.	Learning Outcome			Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)																																																																			
		1	2	3	4	5	6																																																																
	Mahasiswa mampu																																																																						
1)	Memahami sistem bilangan biner		✓																																																																				
2)	Memahami gerbang logika (AND. OR. NOT dsb)		✓																																																																				
3)	Memahami penyederhaan rangkaian digital (Peta Karnaugh).		✓																																																																				
4)	Memahami encoder. decoder. multiplekser. demultiplekser		✓																																																																				
5)	Memahami flip-flop dan register		✓																																																																				
6)	Memahami rangkaian ADC/DAC		✓																																																																				
e.	<p>Topik:</p> <p>Pengertian komponen digital; sistem bilangan biner; gerbang logika (AND. OR. NOT dsb); penyederhanaan rangkaian digital (Peta Karnaugh); encoder. decoder. multiplekser. demultiplekser; flip-flop dan register; rangkaian ADC/DAC</p>																																																																						
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U1, U2, U4																																																																						
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Menganalisa. merancang dan menyederhanakan sistem rangkaian digital dan aplikasinya (register. ADC/DAC)																																																																						
h.	Sifat spesifik pengajaran : Kombinasi perhitungan dan analisa rangkaian																																																																						
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): Problem solving and analytical skills																																																																						
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Sesuai Pedoman Akademik																																																																						
k.	Umpan balik (feedback):																																																																						

	Questionnaire. dan komunikasi langsung.
I.	Pustaka: 1) Donald P. Leach. Experiments in Digital Principles. Third Edition. Tokyo: Mc. Graw Hill. 1988 2) Milman & Halkias. Integrated Electronic Analog and Digital Circuits and Sistem. Tokyo: Mc. Graw Hill. 1982

10. Praktikum Elektronika Digital (2 sks)

a.	Prasyarat: diambil bersama Teori Elektronika Digital																																																																																						
b.	Deskripsi Mata Kuliah : Mata kuliah ini mempersiapkan mahasiswa untuk mengenal dan mempraktekan dasar pemanfaatan bidang ilmu teknik elektronika digital mulai dari gerbang dasar sampai pencacah digital.																																																																																						
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa dapat menguji dan menjelaskan prinsip rangkaian-rangkaian dasar pada teknik digital. sehingga dapat mengaplikasikan pada bidang penelitian.																																																																																						
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome): <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">Learning Outcome</th> <th colspan="6">Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)</th> </tr> <tr> <th colspan="6">Mahasiswa mampu</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1)</td> <td>Memahami tentang logika gerbang dasar</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2)</td> <td>Memahami tentang rangkaian decoder</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3)</td> <td>Memahami tentang rangkaian multiplexer dan demultiplexer</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4)</td> <td>Memahami tentang rangkaian flip flop</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5)</td> <td>Memahami tentang rangkaian half dan full adder</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6)</td> <td>Memahami tentang rangkaian komparator</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7)</td> <td>Memahami tentang rangkaian register</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8)</td> <td>Memahami tentang rangkaian pencacah</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)						Mahasiswa mampu								1	2	3	4	5	6	1)	Memahami tentang logika gerbang dasar		✓					2)	Memahami tentang rangkaian decoder		✓					3)	Memahami tentang rangkaian multiplexer dan demultiplexer		✓					4)	Memahami tentang rangkaian flip flop		✓					5)	Memahami tentang rangkaian half dan full adder		✓					6)	Memahami tentang rangkaian komparator		✓					7)	Memahami tentang rangkaian register		✓					8)	Memahami tentang rangkaian pencacah		✓				
No.	Learning Outcome			Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)																																																																																			
		Mahasiswa mampu																																																																																					
		1	2	3	4	5	6																																																																																
1)	Memahami tentang logika gerbang dasar		✓																																																																																				
2)	Memahami tentang rangkaian decoder		✓																																																																																				
3)	Memahami tentang rangkaian multiplexer dan demultiplexer		✓																																																																																				
4)	Memahami tentang rangkaian flip flop		✓																																																																																				
5)	Memahami tentang rangkaian half dan full adder		✓																																																																																				
6)	Memahami tentang rangkaian komparator		✓																																																																																				
7)	Memahami tentang rangkaian register		✓																																																																																				
8)	Memahami tentang rangkaian pencacah		✓																																																																																				
e.	Topik 1) Rangkaian dasar digital 2) Rangkaian aplikasi teknik digital																																																																																						
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U1, U3, U4																																																																																						
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: pemahaman gerbang dasar . FF dan pencacah																																																																																						
h.	Sifat spesifik pengajaran : merangkai dan menguji																																																																																						
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): ketelitian dan ketekunan																																																																																						
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Praktikum. laporan. tes. ujian teori praktikum dan ujian praktek																																																																																						
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.																																																																																						
l.	Pustaka: 1) Milman dan Halkias “Elektronika Terpadu” 2) Samuel C. Lee. “ Rangkaian Digital dan Rancangan Logika”																																																																																						

Semester IV

1. Bahasa Indonesia

a.	Prasyarat: -
b.	Deskripsi : Mata kuliah ini berisi tentang materi dan penerapan penyusunan kalimat yang sesuai dengan SPOK dan macam-macam kalimat, serta pembuatan paragraf

c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Memberikan kemampuan menganalisis						
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):						
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan				
		Mahasiswa mampu	1	2	3	4	5
	1)	Memahami dan menyusun kalimat subyek, predikat, dan obyek (SPO)				√	
	2)	Memahami dan menyusun kalimat subyek, predikat, obyek, dan keterangan (SPOK)				√	
	3)	Memahami dan menyusun kalimat aktif dan pasif				√	
	4)	Menyusun paragraf				√	
e.	Topik 1) Penyusunan kalimat subyek predikat obyek (SPO) 2) Penyusunan kalimat subyekpredikat obyek (SPOK) 3) Macam-macam kalimat pasif dan kalimat aktif 4) Pembuatan paragraf.						
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U1, U2						
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Penyusunan paragraph sesua dengan SPOK dan ketentuan dalam kalimat aktif atau pasif						
h.	Sifat spesifik pengajaran : pemahaman materi dan penerapannya dalam bidang sains						
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): kemampuan analisa dan penyusunan kalimat/paragraph						
j.	Sistem penilaian (assessment system):Sesuai Pedoman Akademik						
k.	Umpan balik (feedback):Questionnaire, dan komunikasi langsung.						
l.	Pustaka: 1. R. Kunjana Rahardi, Bahasa Indonesia untuk perguruan tinggi, ISBN: 978-979075-829-2, penerbit Erlangga 2. Aleka & H. Achmad H.P, Bahasa Indonesia untuk perguruan tinggi, Kencana,2010 3. E. Zaenal Arifin dan S. Amran Tasai, Cermat Berbahasa Indonesia untukperguruan tinggi, ISBN : 978-979-8035-51-8						

2. Pendidikan Kewarganegaraan

a.	Prasyarat: -						
b.	Deskripsi : Mata Kuliah ini berisi tentang materi Pancasila, UUD 1945, wawasan negara dan ketahanan nasional						
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa mampu memahami Pancasila sebagai ideologi dan sumber hokum, serta nilai-nilai Pancasila dan kehidupan berbangsa dan bernegara; pengantar pendidikan kewarganegaran, wawasan nusantara, ketahanan nasional, strategi nasional, dan sistem hankamnas.						
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):						
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan				
		Mahasiswa mampu	1	2	3	4	5
	1)	Memahami sejarah lahirnya Pancasila			√		
	2)	Memahami Pancasila sebagai ideologi			√		
	3)	Memahami dasar nilai-nilai Pancasila sebagai dasar hukum			√		
	4)	Memahami dan menerapkan nilai-nilai Pancasila dalam kehidupan berbangsa dan bernegara				√	

	5)	Memahami pendidikan kewarganegaraan, wawasan negara, ketahanan nasional, politik, strategi nasional, dan sistem hankamnas				√			
e.	Topik 1) Sejarah lahirnya Pancasila, UUD 1945, Pancasila sebagai ideologi dan dasar nilai-nilai luhur Pancasila sebagai sumber hukum dan aktualisasi nilai-nilai Pancasila dalam kehidupan berbangsa dan bernegara. 2) Pengantar pendidikan kewarganegaraan, wawasan nusantara, ketahanan nasional, politik dan strateginasional, sistem hankamnas.								
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U1, U2								
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: pemahaman Pancasila sebagai ideologi dan penerapan dasar nilai-nilai luhur Pancasila dalam kehidupan sehari-hari								
h.	Sifat spesifik pengajaran : pemaparan materi dan diskusi								
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): bekerja secara individu dan kelompok								
j.	Sistem penilaian (assessment system): Sesuai Pedoman Akademik								
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire, dan komunikasi langsung.								
l.	Pustaka: 1. Kabul Budiyo, Pendidikan Pancasila untuk Perguruan Tinggi, Penerbit Alfabeta, Bandung 2. Endang Zailani Sukaya dkk, Pendidikan Kewarganegaraan Untuk Perguruan Tinggi								

3. Praktikum Alat Deteksi dan Pengukuran Radiasi

a.	Prasyarat: (bersamaan dengan ADPR)																																																																						
b.	Diskripsi: Mata kuliah ini memberikan gambaran bagaimana cara melakukan pengukuran radiasi dan penggunaan alat ukur radiasi																																																																						
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa dapat menggunakan alat ukur radiasi dengan benar; membaca hasil pengukuran dan melakukan pencacahan radiasi serta menentukan energi radiasi suatu nuklida.																																																																						
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome): <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">Learning Outcome</th> <th colspan="6">Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="8" style="text-align: center;">Mahasiswa mampu:</td> </tr> <tr> <td>1)</td> <td>Melakukan pencacahan radiasi dengan menggunakan beberapa jenis detektor.</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2)</td> <td>Melakukan kalibrasi alat ukur radiasi</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3)</td> <td>Menggunakan alat ukur Laju Dosis; Dosis Radiasi Perorangan dengan benar</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4)</td> <td>Melakukan pengukuran laju paparan radiasi dengan menggunakan surveymeter</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5)</td> <td>Menentukan Energi suatu Nuklida dengan Sistem Spektroskopi</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>									No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)						1	2	3	4	5	6	Mahasiswa mampu:								1)	Melakukan pencacahan radiasi dengan menggunakan beberapa jenis detektor.			√				2)	Melakukan kalibrasi alat ukur radiasi			√				3)	Menggunakan alat ukur Laju Dosis; Dosis Radiasi Perorangan dengan benar			√				4)	Melakukan pengukuran laju paparan radiasi dengan menggunakan surveymeter			√				5)	Menentukan Energi suatu Nuklida dengan Sistem Spektroskopi		√				
No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)																																																																					
		1	2	3	4	5	6																																																																
Mahasiswa mampu:																																																																							
1)	Melakukan pencacahan radiasi dengan menggunakan beberapa jenis detektor.			√																																																																			
2)	Melakukan kalibrasi alat ukur radiasi			√																																																																			
3)	Menggunakan alat ukur Laju Dosis; Dosis Radiasi Perorangan dengan benar			√																																																																			
4)	Melakukan pengukuran laju paparan radiasi dengan menggunakan surveymeter			√																																																																			
5)	Menentukan Energi suatu Nuklida dengan Sistem Spektroskopi		√																																																																				
e.	Topik 1) Detektor Geiger Muller 2) Statistik Pencacahan 3) Spektroskopi Energi gamma dengan detektor NaI(Tl) 4) Spektroskopi Energi Gamma dengan detektor CdTe 5) Penentuan Aktivitas Radiasi 6) Penggunaan Alat Ukur Radiasi : Pendose; Surveymeter. Alat ukur Dekontaminasi 7) Kalibrasi Alat Ukur Radiasi																																																																						

f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U1. U4
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Cara menggunakan alat ukur radiasi untuk mengetahui laju paparan radiasi/dosis
h.	Sifat spesifik pengajaran Mahasiswa aktif dalam pengoperasian. praktek. dan mengambil data
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): 1) Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan keselamatan radiasi
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Pretest. praktikum. laporan. ujian tulis dan ujian praktek.
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.
l.	Pustaka: 1. Glen F Knoll; Radition Detection and Measurment 3rd edition. 2000 John Wiley & Sons 2. Nicholas Tsoulfanidis. Sheldon Landsberger. Third Edition; Measurment and Detection of Radition. 2011 CRC Press 3. Wisnu Arya Wardhana: TeknologiNuklirdanAplikasi.

4. Dasar Teknik Kendali (2 sks)

a.	Prasyarat: Alat Ukur dan Teknik Pengukuran. Matematika Teknik							
b.	Diskripsi: Mata kuliah Dasar-dasar Teknik Kontrol berisi pokok-pokok bahasan tentang pengertian sistem pengukuran. elemen-elemen sistem instrumentasi. studi kasus instrumentasi. sistem kontrol. pengontrol proses. elemen-elemen koreksi. sistem PLC. model-model sistem. fungsi alih. respon sistem.							
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : mahasiswa mampu menjelaskan prinsip-prinsip instrumentasi industri. serta tinjauan terhadap prinsip-prinsip tersebut dalam kaitannya dengan teknik kontrol.							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	menjelaskan pengertian sistem pengukuran		✓				
	2)	Menentukan elemen-elemen sistem instrumentasi yang tepat		✓				
	3)	Menjelaskan minimal satu contoh studi kasus instrumentasi		✓				
	4)	Membangun desain dasar sistem kontrol						✓
	5)	Membangun desain pengontrol proses yang sesuai						✓
	6)	Menentukan elemen-elemen koreksi yang tepat.		✓				
	7)	menjelaskan prinsip kerja sistem PLC		✓				
	8)	membangun model-model sistem						✓
	9)	membuat / merumuskan fungsi alih						✓
	10)	Menentukan respons sistem (bagaimana keluaran sistem berubah terhadap waktu)		✓				
e.	Topik 1) Sistem Pengukuran. 2) Elemen-elemen koreksi 3) Studi kasus instrumentasi 4) Sistem kontrol 5) Pengontrol proses 6) Elemen-elemen koreksi							

	7) Sisem PLC 8) Model-model sistem 9) Fungsi alih 10) Respon sistem
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U1, U5
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: 1) Sistem kontrol 2) Pengontrol proses 3) model-model sistem 4) Fungsi alih 5) Respon sistem
h.	Sifat spesifik pengajaran Mahasiswa aktif secara mandiri dan kelompok
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): 2) Mahasiswa mampu presentasi tentang sistem kontrol dengan mengacu berbagai sumber yang valid. 3) Mahasiswa mampu bekerja dalam tim 4) Mahasiswa mampu berdiskusi dengan baik
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Ujian tulis. PR. dan tugas.
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.
l.	Pustaka: 1) W. Bolton (Penerjemah: Soni Astranto. S.Si). 2004 (2006). " <i>Instrumentation and Control Systems</i> (Sistem Instrumentasi dan Sistem Kontrol)" . Elsevier Ltd. England (Penerbit Erlangga. Jakarta). 2) Katsuhiko Ogata (Penerjemah Ir. Edi Laksono). 1970 (1984). " <i>Modern Control Engineering</i> (Teknik Kontrol Otomatik)" . Prentice-Hall. Inc.. Englewood Cliffs.N.J

5. Teknik dan Pengolahan Isyarat (2 sks)

a.	Prasyarat: Matematika Teknik							
b.	Deskripsi Mata Kuliah Mata kuliah ini memberikan pengetahuan tentang metode pengolahan isyarat/sinyal dari suatu besaran fisis. Diawal semester mahasiswa dijelaskan tentang sinyal-sinyal dasar seperti sinyal tangga satuan. sinyal ramp dan sinyal impuls. dan operasi penguatan. refleksi. pergeseran pada sinyal-sinyal dasar. Selanjutnya respon sistem LTI terhadap suatu sinyal dianalisis dengan menggunakan metode konvolusi. Impuls respon suatu sistem dicari dengan menurunkan step respons sistem tersebut. Filter analog dan filter digital juga disampaikan termasuk perangkat digital signal processing.							
c.	Tujuan Pembelajaran Umum (Standar Kompetensi) 1) Memberikan pengetahuan tentang metode pengolahan isyarat 2) Memberikan pengetahuan metode analisis interaksi antara sinyal dengan sistem 3) Memberikan pengetahuan tentang filter analog dan digital 4) Pengenalan perangkat digital signal processing.							
d.	Tujuan Pembelajaran Khusus (Learning Outcome/Capaian Pembelajaran)							
	No	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Mengolah sinyal secara matematis untuk operasi			✓			

		penguatan. refleksi. penggeseran							
	2)	Menyebutkan jenis-jenis sistem		✓					
	3)	Menganalisis respon sistem terhadap sinyal masukan dengan menggunakan metode konvolusi				✓			
	4)	Mencari respon impuls berdasarkan data step response		✓					
	5)	Menjelaskan tentang filter analog dan filter digital		✓					
	6)	Menjelaskan contoh-contoh kasus pengolahan sinyal		✓					
e.	Topik: Sinyal-sinyal dasar; Sinyal waktu kontinu dan sinyal waktu diskrit; operasi sinyal-sinyal dasar; jenis-jenis sistem; konvolusi; filter analog dan digital; contoh-contoh kasus								
f.	Kompetensi yang dibina: U1. U2.U4. U5								
g.	Bagian-bagian yang menjadi penekanan: Operasi sinyal. konvolusi. filter								
h.	Sifat spesifik Pembelajaran: Latihan soal								
i.	Hidden <i>curriculum</i> : 1) Mahasiswa mampu berkreasi dalam menyelesaikan masalah terkait pengolahan sinyal 2) Mahasiswa memiliki motivasi untuk mengaplikasikan teknik pengolahan sinyal								
j.	Sistem Penilaian: Tugas-tugas. pengamatan dosen. ujian								
k.	Umpan balik(<i>feedback</i>): Questionnaire dan komunikasi langsung								
l.	Pustaka: 1) JG. Proakis. DG. Manolakis. Pemrosesan Sinyal Digital. alih bahasa PT Prehanlindo. Jakarta 1995. 2) ST. Karris. Signals and Systems. Orchard Publications 2003.								

6. Praktikum Sistem Mikroprosesor (2 sks)

a.	Prasyarat: Elektronika Digital									
b.	Deskripsi Mata Kuliah Mata kuliah ini memberikan pemahaman praktis tentang dasar perangkat mikroprosesor yang menjadi inti perangkat digital saat ini (seperti mikrokontroler dan komputer). Dasar-dasar pemrograman mikroprosesor dengan menggunakan bahasa tingkat rendah (bahasa mesin dan bahasa assembly) dijelaskan dalam mata praktikum ini.									
c.	Tujuan Pembelajaran Umum (Standar Kompetensi): Memberikan pemahaman praktis tentang perangkat keras dan perangkat lunak mikroprosesor.									
d.	Tujuan Pembelajaran Khusus (Learning Outcome/Capaian Pembelajaran)									
			Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)							
	No	Learning Outcome	1	2	3	4	5	6		
		Mahasiswa mampu:								
	1)	Menjelaskan konfigurasi sistem mikroprosesor		✓						
	2)	Menyusun bahasa mesin berdasarkan contoh bahasa assembly							✓	
	3)	Memprogram sistem mikroprosesor berdasarkan bahasa assembly yang diketahui							✓	
	4)	Membuat bahasa assembly untuk contoh-contoh kasus yang diberikan							✓	
e.	Topik: Pengenalan penggunaan Kit MPF-1; Pemindahan data; Aplikasi Dasar Instruksi Aritmatika dan Logika; Instruksi Percabangan dan Loop; Stack dan Subrutin; Port input-output; Aplikasi mikroprosesor untuk penampil 7 segmen; Aplikasi mikroprosesor untuk motor stepper									

f.	Kompetensi yang dibina: U1. U5
g.	Bagian-bagian yang menjadi penekanan: Pemindahan data. aplikasi Dasar Instruksi Aritmatika dan Logika. instruksi Percabangan dan Loop. stack dan subrutin. port input-output
h.	Sifat spesifik Pembelajaran: Praktikum. studi kasus
i.	Hidden <i>curriculum</i> : Mahasiswa mampu berkreasi dalam pengembangan perangkat digital
j.	Sistem Penilaian: Tugas laporan. pengamatan dosen. ujian
k.	Umpan balik (<i>feedback</i>): Questionnaire dan komunikasi langsung
l.	Pustaka 1) Eko Putra. Agfianto. Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 : Teori dan Aplikasi. Penerbit Gav Media. Yogyakarta. 2002 2) Stifler. Kent. Design with Mikroprocessor for Mechanical Engineers. Mississippi State University. 1992. 3) Harry Garland. "Introduction to Microposeor Sistem Design" President of CromemcoIncorporated lecturer in electrical Engineering Stanford University. 1989 4) Douglas V Hall. "Mikroprosesor and Digital Systems Second Edition International Student" 5) Mikroprofessor MPF-1 "Experiment Manual " Multitech Industrial Corp. Chip Magazine Mei 2002 6) Buku Petunjuk Praktikum Mikroprocessor dan Mikrokontroler. STTN BATAN

7. Instrumentasi Nuklir (2 sks)

a.	Prasyarat: 1). Teori dan Praktikum ADPR							
b.	Deskripsi Mata Kuliah : Mata kuliah ini mempersiapkan mahasiswa untuk memahami Instrumentaasi Nuklir. rangkaian Pre Amp charge Sensitive. pre amp voltage sensitif. linier Amplifier. Penganalisa Tinggi Pulsa (SCA). Multi Chanel Analiser. sistim pencacah. Spektrokopi. Efisiensi. Energi. sistem Koinsidensi dan antikoinsidensi							
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Menjelaskan dan memahami Konsep sistim Instrumentasi. Sistim pencacah dan Spektroskopi Nuklir.							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu	1	2	3	4	5	6
	1)	Menjelaskan prinsip dasar instrumentasi nuklir		✓				
	2)	Menjelaskan Pre Amplifier charge Sensitivif. Voltage Sensitif dan Linier Amplifier		✓				
	3)	Menjelaskan SCA. TSCA. Aquisisi Spektroskopi. Conter. Timer.		✓				
	4)	Menjelaskan Sistim pengukuran instrumentasi mode Integral. Normal dan Diferensial		✓				
	5)	Menjelaskan Sistem spektroskopi α . β . γ dan neutron		✓				
	6)	Memahami Ralat-ralat sistem pengukuran (cara optimasi pengukuran). noise dan resolusi		✓				
	7)	Memahami Peristiwa pulse shaping pada amplifier Pengaruh noise pada pengukuran tenaga dalam spektroskopi nuklir		✓				
	8)	Menjelaskan Aplikasi Instrumentasi Nuklir dalam berbagai bidang (Analisa. Industri. Kedokteran Nuklir)		✓				
e.	Topik: 1) prinsip dasar instrumentasi nuklir 2) Sistim pengukuran instrumentasi mode Integral. Normal dan Diferensial							

	3) Sistem Pencacah. Sistem spektroskopi α . β . γ dan neutron 4) Ralat-ralat sistem pengukuran (cara optimasi pengukuran), noise dan resolusi 5) Peristiwa pulse shaping pada amplifier 6) Pengaruh noise pada pengukuran tenaga dalam spektroskopi nuklir 7) Pengaruh pile up dan decay time pada pengukuran tenaga dan resolusi 8) Aplikasi Instrumentasi Nuklir dalam berbagai bidang (Analisa. Industri. Kedokteran Nuklir)
f.	Kompetensi yang dibina: U1
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Optimasi pengukuran dalam instrumentasi Nuklir
h.	Sifat spesifik pengajaran : Teori. diskusi. latihan soal dan pembuatan makalah
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): Pemahaman konsep Instrumentasi dasar dan Instrumentasi Nuklir
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): PR. Test. ujian Mid Semester. Ujian Akhir Semester. pembuatan makalah dan presentasi makalah
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung
l.	Pustaka: 4) Knoll. Glenn F.. "Radiation Detection and Measurement" John Willey and Sons. 1979 5) Tsoulfanidis. Nicholas. "Measurement and Detection Radiation". Hemisphere Publishing Corporation 6) Toto Trikasjono. 2006. "Pengantar Instrumentasi Nuklir" Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir BATAN. 2010

8. Praktikum Instrumentasi Nuklir (2 sks)

a.	Prasyarat: Teori dan Praktikum ADPR							
b.	Deskripsi Mata Kuliah : Mata kuliah ini mempersiapkan mahasiswa untuk memahami Instrumentasi Nuklir. rangkaian Pre Amp charge Sensitive. pre amp voltage sensitif. linier Amplifier. Penganalisa Tinggi Pulsa (SCA). Multi Chanel Analiser. sistem pencacah. Spektroskopi. Efisiensi. Energi. sistem Koinsidensi dan antikoinidensi							
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Menjelaskan dan memahami Konsep sistem Instrumentasi. Sistem pencacah dan Spektroskopi Nuklir.							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu	1	2	3	4	5	6
	1)	Menjelaskan prinsip dasar instrumentasi nuklir		✓				
	2)	Menjelaskan Pre Amplifier charge Sensitivif. Voltage Sensitif dan Linier Amplifier		✓				
	3)	Menjelaskan SCA. TSCA. Aquisisi Spektroskopi. Conter. Timer.		✓				
	4)	Menjelaskan Sistem pengukuran instrumentasi mode Integral. Normal dan Diferensial		✓				
	5)	Menjelaskan Sistem spektroskopi α . β . γ dan neutron		✓				
	6)	Mehahami Ralat-ralat sistem pengukuran (cara optimasi pengukuran). noise dan resolusi		✓				
	7)	Memahami Peristiwa pulse shaping pada amplifier Pengaruh noise pada pengukuran tenaga dalam spektroskopi nuklir		✓				

	8)	Menjelaskan Aplikasi Instrumentasi Nuklir dalam berbagai bidang (Analisa. Industri. Kedokteran Nuklir)		✓					
e.	Topik: 1) Amplifier Spektroskopi Nuklir 2) Analisa Sinyal Elektronik dalam Pengukuran Radiasi Nuklir 3) Spektroskopi Gamma Tenaga Tinggi 4) Spektroskopi XRF sebagai Detektor Semikonduktor CDTe 5) Uji Fungsi Detektor HPGe Spektrometer Gamma 6) Sistem Koinsidensi 7) Spektroskopi Alpha/Beta								
f.	Kompetensi yang dibina: U2. U3								
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Optimasi pengukuran dalam instrumentasi Nuklir								
h.	Sifat spesifik pengajaran : Teori. diskusi. latihan soal dan pembuatan makalah								
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): Pemahaman konsep Instrumentasi dasar dan Instrumentasi Nuklir								
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): PR. Test. ujian Mid Semester. Ujian Akhir Semester. pembuatan makalah dan presentasi makalah								
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung								
l.	Pustaka: 1) Knoll. Glenn F.. "Radiation Detection and Measurement" John Willey and Sons. 1979 2) Tsoufanidis. Nicholas. "Measurement and Detection Radiation". Hemisphere Publishing Corporation 3) Toto Trikasjno. 2006. "Pengantar Instrumentasi Nuklir" Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir BATAN. 2010								

9. Perpindahan Panas (2 sks)

a.	Prasyarat: Fisika Dasar I / Fisika Dasar II																																																				
b.	Deskripsi Matakuliah: Matakuliah ini memberikan pengetahuan tentang transfer energi dari suatu sistem ke sistem lainnya. melalui cara konduksi. konveksi. dan radiasi.																																																				
c.	Tujuan Instruksional Umum (<i>Aim</i>) : Memberi pengetahuan kepada mahasiswa dan mampu menganalisis. serta menyelesaikan permasalahan Perpindahan Panas dalam hal: (1) Konduksi. (2) Konveksi. (3) Radiasi																																																				
d.	Tujuan Instruksional Khusus (<i>Learning Outcome</i>): <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">Learning Outcome</th> <th colspan="6">Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="7">Mahasiswa mampu:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1)</td> <td>Menganalisis dan menyelesaikan permasalahan Konduksi. meliputi: konduksi stedi satu dimensi. konduksi stedi multi dimensi. konduksi dengan variasi waktu.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2)</td> <td>Menganalisis dan menyelesaikan permasalahan Konveksi. meliputi: konveksi aliran laminar. konveksi aliran turbulen. dan alat penukar kalor.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3)</td> <td>Menganalisis. dan menyelesaikan permasalahan Radiasi. meliputi: sifat radiasi. pertukaran radiasi. dan perisai radiasi</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							No.	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)						1	2	3	4	5	6	Mahasiswa mampu:								1)	Menganalisis dan menyelesaikan permasalahan Konduksi. meliputi: konduksi stedi satu dimensi. konduksi stedi multi dimensi. konduksi dengan variasi waktu.				✓			2)	Menganalisis dan menyelesaikan permasalahan Konveksi. meliputi: konveksi aliran laminar. konveksi aliran turbulen. dan alat penukar kalor.				✓			3)	Menganalisis. dan menyelesaikan permasalahan Radiasi. meliputi: sifat radiasi. pertukaran radiasi. dan perisai radiasi				✓		
No.	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)																																																			
		1	2	3	4	5	6																																														
Mahasiswa mampu:																																																					
1)	Menganalisis dan menyelesaikan permasalahan Konduksi. meliputi: konduksi stedi satu dimensi. konduksi stedi multi dimensi. konduksi dengan variasi waktu.				✓																																																
2)	Menganalisis dan menyelesaikan permasalahan Konveksi. meliputi: konveksi aliran laminar. konveksi aliran turbulen. dan alat penukar kalor.				✓																																																
3)	Menganalisis. dan menyelesaikan permasalahan Radiasi. meliputi: sifat radiasi. pertukaran radiasi. dan perisai radiasi				✓																																																

e.	<p>Topik:</p> <p>1) Konduksi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konduksi dalam keadaan steady pada satu dimensi - Konduksi dalam keadaan steady pada multi dimensi - Konduksi yang berubah menurut waktu <p>2) Konveksi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konveksi paksa dengan aliran laminar - Konveksi paksa dengan aliran turbulen - Konveksi alamiah - Alat penukar kalor <p>3) Radiasi</p>
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U2. U3. U4
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: (1) Teori Konduksi. (2) Konveksi. dan (3) Radiasi Panas
h.	Sifat spesifik pengajaran: Pola pikir sinergis dalam menyelesaikan permasalahan Perpindahan Panas antara Teori Konduksi. Konveksi. dan Radiasi Panas.
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): 1) Memahami persoalan keseharian dihubungkan dengan materi Perpindahan Panas 2) Melatih ketrampilan hitungan matematika teknik dalam Perpindahan Panas
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Tugas (meringkas. PR) 30%. dan Ujian tulis (UTS 35% +UAS 35%)
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.
l.	Pustaka: 1) Donald R Pitts. and Leighton E. Sissom. Perpindahan Kalor. Serie Buku Schaum. Penerbit Erlangga. Jakarta 2) Alonso & Finn. Physics. Jilid 3. Mc-Graw Hill. Princeton. USA 3) Anwar Budianto. <i>Modern Physics</i> . STTN. Yogyakarta (Buku Ajar)

10. PLTN dan Pembangkit Daya (2 sks)

a.	Prasyarat: Termodinamika Teknik							
b.	<p>Deskripsi Mata Kuliah:</p> <p>Mata kuliah ini menjelaskan tentang konsep pembangkit listrik (tenaga nuklir. tenaga air. tenaga angin. tenaga gas. tenaga surya. tenaga fossil). yang memberikan pengetahuan aplikasi hukum-hukum termodinamika pada proses pembangkitan daya. termasuk memahami cara menghitung efisiensi suatu pembangkit daya.</p>							
c.	<p>Tujuan Pembelajaran Umum (Standar Kompetensi)</p> <p>1) Memberikan pengetahuan tentang prinsip pembangkitan daya. baik tenaga nuklir maupun tenaga yang lain (thermal. mikrohidro. angin. dll.)</p> <p>2) Memberikan pengetahuan tentang metode untuk menghitung efisiensi pembangkitan daya tenaga nuklir dan tenaga yang lain.</p>							
d.	Tujuan Pembelajaran Khusus (Learning Outcome/Capaian Pembelajaran)							
	No	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	mengenali dan menjelaskan jenis-jenis sistem pembangkit daya		✓				
	2)	menjelaskan prinsip pembangkitan daya secara		✓				

	umum							
	3) Menjelaskan prinsip pembangkit listrik tenaga nuklir		✓					
	4) menyebutkan bagian-bagian atau komponen-komponen suatu sistem pembangkit daya (PLTN)		✓					
	5) menjelaskan parameter-parameter operasi suatu sistem pembangkit daya		✓					
	6) menghitung efisiensi suatu pembangkit daya			✓				
	7) Menjelaskan sistem pembangkit listrik tenaga nuklir eksperimental (RDE)		✓					
e.	Topik: Jenis-jenis pembangkit daya/listrik. Prinsip pembangkit daya/listrik. energi geothermal. pembangkit listrik tenaga angin. mikrohidro. pembangkit listrik tenaga biomass/biogas. sistem PLTN (RDE)							
f.	Kompetensi yang dibina: U2							
g.	Bagian-bagian yang menjadi penekanan: Konsep sistem pembangkit daya. skema sistem pembangkit daya. perhitungan efisiensi pembangkit daya.							
h.	Sifat spesifik Pembelajaran: Diagram blok sistem pembangkit daya							
i.	Hidden <i>curriculum</i> 1) Mahasiswa mempunyai kepercayaan diri dalam menjelaskan tentang sistem pembangkit daya 2) Berfikir kritis 3) Pengembangan ketekunan dan ketelitian kerja.							
j.	Sistem Penilaian: Tugas-tugas. pengamatan dosen. ujian							
k.	Umpan balik (<i>feedback</i>): Questionnaire dan komunikasi langsung							
l.	Pustaka 1) Raja AK.. Amit P.. Dwi Vedi.. 2006. Power Plant Engineering. New age international limited publisher. 2) Yoshiaki Oka. Seiichi Koshizuka. Yuki Ishiwatari. Akifumi Yamaji. 2010. Super light water reactors and super fast reactors. Springer. 3) Ridwan M.. Prayoto. Marsongko H.. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Nuklir. BATAN 1986.							

Semester V

1. Manajemen Mutu Industri

a.	Prasyarat: -							
b.	Deskripsi Mata Kuliah : Mata kuliah ini berisi tentang hal-hal yang berkaitan dengan sistem manajemen kualitas dan langkah-langkah pengukuran kualitas serta perbaikan kualitas.							
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Menjelaskan dan memahami tentang konsep kualitas. mekanisme untuk memahami pelanggan. manajemen proses dan strategi perbaikan proses. pengukuran performansi kualitas. perbaikan kualitas dan reduksi biaya kualitas. kepemimpinan kualitas. strategi pengembangan manajemen kualitas. sistem manajemen kualitas formal. motoral's six sigma dan proyek peningkatan kualitas. dan aplikasi TQM.							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu	1	2	3	4	5	6
	1)	menjelaskan pengertian konsep kualitas dalam manajemen insdustri		✓				

	2)	menjelaskan mekanisme untuk memahami pelanggan	✓					
	3)	menjelaskan pengertian proses. manajemen. dan langkah-langkah perbaikan proses	✓					
	4)	menjelaskan langkah-langkah pengukuran performansi kualitas	✓					
	5)	menjelaskan langkah-langkah perbaikan kualitas	✓					
	6)	menjelaskan pengertian kepemimpinan kualitas	✓					
	7)	menjelaskan strategi pengembangan manajemen kualitas	✓					
	8)	menjelaskan sistem manajemen kualitas MBNQA dan ISO 9000	✓					
	9)	menjelaskan prinsip pengendalian kualitas Six Sigma Motorola	✓					
	10)	menjelaskan prinsip-prinsip TQM dalam manajemen industri	✓					
e.	Topik: 1) Konsep kualitas 2) Mekanisme untuk memahami pelanggan 3) Manajemen proses dan strategi perbaikan proses 4) Pengukuran performansi kualitas 5) Perbaikan kualitas dan reduksi biaya kualitas 6) Kepemimpinan kualitas 7) Strategi pengembangan manajemen kualitas 8) Sistem manajemen kualitas formal 9) Motorola's Six Sigma dan proyek peningkatan kualitas 10) Aplikasi konsep TQM dalam manajemen industri							
f.	Kompetensi yang dibina: K1. K2							
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: sistem manajemen kualitas. pengukuran kualitas. dan perbaikan kualitas							
h.	Sifat spesifik pengajaran : Teori. diskusi. latihan soal dan pembuatan makalah							
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): mahasiswa mampu bekerja sama dalam tim dan berdiskusi dengan baik							
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Test. Mid. Ujian Presentasi makalah							
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung							
l.	Pustaka:Wajib : 1. Vincent Gaspersz. 2008. "Total Quality Management" . Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.							

2. Proteksi dan Keselamatan Radiasi (2 sks)

a.	Prasyarat: Teori K3. Praktikum K3. Fisika Modern dan Teori dan Praktikum ADPR
b.	Deskripsi Mata Kuliah : Mata kuliah ini mempersiapkan mahasiswa untuk memahami proteksi radiasi Eksterna dan Interna.
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Menjelaskan dan memahami Konsep Proteksi radiasi Intetna dan Eksterna. definisi kecelakaan radiasi. klasifikasi dan penyebab/kondisi kecelakaan radiasi. tindakan penganmanan. Evakuasi korban dan sumber. langkah pengamanan serta pelaporan. Menjelaskan dasar hukum Proteksi radiasi Keselamatan. serta budaya Keselamatan radiasi.
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):

	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
			Mahasiswa mampu					
			1	2	3	4	5	6
	1)	Memahami tentang Proteksi radiasi Eksterna dan Interna		✓				
	2)	Memahami tentang HVL. TVL untuk pengendalian bahaya radiasi Interna dan Eksterna		✓				
	3)	Memahami tentang Nilai Batas Dosis. Pembagian daerah radiasi. klasifikasi pekerja radiasi Pengawasan kesehatan		✓				
	4)	Memahami tentang Budaya keselamatan radiasi		✓				
	5)	Memahami tentang biologi radiasi. efek stokastik dan deterministik		✓				
	6)	Memahami tentang pengangkutan Zat radioaktif		✓				
	7)	Memahami tentang konsep Budaya Keselamatan radiasi		✓				
	8)	Memahami pengantar pengelolaan Limbah radioaktif Radioaktif		✓				
e.	<p>Topik:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Proteksi radiasi Interna dan proteksi radiasi Eksterna 2) Konsep paparan dan satuannya. Laju paparan dan dosis serap serta hubungannya dan Menghitung besar dosis serap dari sumber berdimensi 3) Bobot radiasi dan bobot jaringan dan kaitanya dengan perhitungan dosis radiasi serta satuan yang digunakan dalam dosis radiasi 4) konsep Struktur sel. ADN dan ARN Interaksi radiasi sel biologi; Efek radiasi terhadap Sel. Kerusakan dan perbaikan sel 5) Efek stokastik dan deterministik. efek somatik dan genetik. Sindroma radiasi akut . Pemeriksaan kesehatan 6) sumber radiasi eksterna. interna. Konsep HVL dan TVL untuk pengendalian bahaya radiasi eksterna 7) Konsep Keselamatan radiasi. Tujuan. Nilai Batas Dosis. Pembagian daerah radiasi. klasifikasi pekerja radiasi Pengawasan kesehatan. Menjelaskan pengawasan daerah kerja . pengujian peralatan dan alat ukur radiasi 8) Pengirim. Pengangkut dan penerima. kriteria bungkusan dan pembungkusan. Persyaratan pengujian. Katagori bungkusan 9) Tujuan dan manfaat perizinan ZRA. Mengetahui Perizinan . Persyaratan. tujuan dan manfaat. petunjuk pelaksana pemakain ZRA 							
f.	Kompetensi yang dibina: U1, U3							
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Proteksi radiasi Eksterna dan Proteksi radiasi Interna							
h.	Sifat spesifik pengajaran : Teori. diskusi. latihan soal dan pembuatan makalah							
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): Pemahaman Konsep keselamatan radiasi dan budaya keselamatan radiasi							
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Test. Mid. Ujian Presentasi maklaha							
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung							
l.	Pustaka:Wajib : <ol style="list-style-type: none"> 1) Toto Trikasjono dan Elisabet S. Proteksi dan Keselamatan Radiasi. STTN Yogyakarta. 2010 2) Perka BAPETEN No. 04 tahun 2013 Tentang Ketentuan Keselamatan Kerja 							

	Terhadap Radiasi.
	3) Radiologic Science for Tecknologist. Bushong.Steward C.. 5th Ed. Mosby-Year Book Inc.. 1993
	4) Cember. Herman. Introduction To Health Physics. 2nd Ed. Mc GRAW HILL Inc. 1983.

3. Praktikum Proteksi dan Keselamatan Radiasi (2 sks)

a.	Prasyarat: Alat Deteksi dan Proteksi Radiasi dan Praktikum Alat Deteksi dan Proteksi Radiasi						
b.	Deskripsi Mata Kuliah: Mata Praktikum ini memberikan gambaran kepada mahasiswa cara-cara mengurangi kemungkinan bahaya radiasi yang akan diterima oleh seorang pekerja radiasi dan masyarakat umum serta agar mahasiswa dapat bekerja dengan aman						
c.	Tujuan Pembelajaran Umum (Standar Kompetensi) 1) Mahasiswa dapat melakukan proteksi terhadap adanya paparan radiasi 2) Menghindari bahaya yang mungkin terjadi dengan adanya paparan radiasi dari suatu sumber.						
d.	Tujuan Pembelajaran Khusus (Learning Outcome/Capaian Pembelajaran)						
	No	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)				
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5
	1)	Menentukan Tebal Paro suatu Bahan dan umur paro suatu nuklida			✓		
	2)	Melakukan pengukuran laju paparan radiasi dari pesawat sinar X dan suatu sumber			✓		
	3)	Melakukan pengukuran tingkat Kontaminasi dan melakukan dekontaminasi			✓		
	4)	Melakukan penggantian sumber pada pesawat Kamera Gamma			✓		
	5)	Menanggulangi keadaan darurat					✓
e.	Topik: a. Tebal Paro Bahan b. Waktu Paro Nuklida c. Pengukuran Tingkat Kebocoran Pesawat Sinar-X d. Dekontaminasi e. Penentuan Daerah Radiasi f. Penanganan Keadaan Darurat g. Penggantian Sumber Radiasi h. Pencarian Sumber Hilang						
f.	Kompetensi yang dibina: U1. U4						
g.	Bagian-bagian yang menjadi penekanan: Cara menggunakan alat ukur radiasi untuk mengetahui laju paparan radiasi/dosis						
h.	Sifat spesifik Pembelajaran Mengoperasikan. praktek. dan mengambil data						
i.	<i>Hidden curriculum:</i> Mahasiswa mampu memiliki pemahaman dan menyelesaikan masalah terkait keselamatan radiasi						
j.	Sistem Penilaian Pretest. praktikum. laporan. dan ujian tuls serta ujian praktek						
k.	Umpan balik (<i>feedback</i>) Questionnare dan komunikasi langsung						
l.	Pustaka 1. Glen F Knoll; Radition Detection and Measurment 3rd edition. 2000 John Wiley & Sons						

	2. Nicholas Tsoufanidis. Sheldon Landsberger. Third Edition; Measurement and Detection of Radition. 2011 CRC Press
	3. Wisnu Arya Wardhana: TeknologiNuklirdanAplikasi.

4. Teknik Instrumentasi dan Kendali (2 sks)

a.	Prasyarat: Dasar Teknik Kendali																																																																																																					
b.	Deskripsi Mata Kuliah: Mata kuliah ini menjelaskan instrumen sistem kendali. metode desain dan optimasi sistem kendali analog. yang mencakup dari pemodelan suatu proses/sistem. penggunaan tool transformasi laplace untuk analisis karakteristik dinamik sistem orde-1 dan orde-2. baik saat tanpa pengendali/kontroler maupun saat dengan kontroler. penentuan tipe kontroler. optimasi parameter kontroler dan analisis kestabilan sistem kendali. Pengenalan metode Ziegler-Nichols untuk optimasi parameter pengendali tipe PID. dan analisis respon frekuensi dengan metode diagram bode.																																																																																																					
c.	Tujuan Pembelajaran Umum (Standar Kompetensi) 1) Memberikan pengetahuan tentang metode desain sistem kendali 2) Memberikan pemahaman tentang karakteristik dinamik suatu sistem. dan 3) Memberikan pemahaman metode analisis kestabilan sistem kendali																																																																																																					
d.	Tujuan Pembelajaran Khusus (Learning Outcome/Capaian Pembelajaran)																																																																																																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th rowspan="2">Learning Outcome</th> <th colspan="6">Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="7">Mahasiswa mampu:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1)</td> <td>Menyebutkan instrumen yang dipakai dalam suatu sistem kendali</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2)</td> <td>Mengenali karakteristik dinamik suatu proses/sistem</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3)</td> <td>Mensimulasikan dinamika sistem</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4)</td> <td>Menentukan tipe pengendali suatu proses</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5)</td> <td>Membuat model dengan state space</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>6)</td> <td>Melakukan optimasi parameter pengendali PID dengan metode Ziegler-Nichols</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7)</td> <td>Menjelaskan metode dan melakukan analisis kestabilan sistem kendali</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8)</td> <td>Menggambar diagram bode</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9)</td> <td>Menggunakan Matlab untuk simulasi sistem kendali</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		No	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)						1	2	3	4	5	6	Mahasiswa mampu:								1)	Menyebutkan instrumen yang dipakai dalam suatu sistem kendali		✓					2)	Mengenali karakteristik dinamik suatu proses/sistem	✓						3)	Mensimulasikan dinamika sistem			✓				4)	Menentukan tipe pengendali suatu proses			✓				5)	Membuat model dengan state space						✓	6)	Melakukan optimasi parameter pengendali PID dengan metode Ziegler-Nichols			✓				7)	Menjelaskan metode dan melakukan analisis kestabilan sistem kendali		✓					8)	Menggambar diagram bode			✓				9)	Menggunakan Matlab untuk simulasi sistem kendali		✓										
No	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)																																																																																																				
		1	2	3	4	5	6																																																																																															
Mahasiswa mampu:																																																																																																						
1)	Menyebutkan instrumen yang dipakai dalam suatu sistem kendali		✓																																																																																																			
2)	Mengenali karakteristik dinamik suatu proses/sistem	✓																																																																																																				
3)	Mensimulasikan dinamika sistem			✓																																																																																																		
4)	Menentukan tipe pengendali suatu proses			✓																																																																																																		
5)	Membuat model dengan state space						✓																																																																																															
6)	Melakukan optimasi parameter pengendali PID dengan metode Ziegler-Nichols			✓																																																																																																		
7)	Menjelaskan metode dan melakukan analisis kestabilan sistem kendali		✓																																																																																																			
8)	Menggambar diagram bode			✓																																																																																																		
9)	Menggunakan Matlab untuk simulasi sistem kendali		✓																																																																																																			
e.	Topik: Instrumen sistem kendali. Karakteristik dinamik sistem orde-1 dan orde-2. Metode desain sistem kendali. Analisis kestabilan sistem kendali. Analisis frekuensi sistem kendali. Diagram bode																																																																																																					
f.	Kompetensi yang dibina: U1. U2. U5																																																																																																					
g.	Bagian-bagian yang menjadi penekanan: Karakteristik dinamik sistem. desain pengendali. optimasi parameter kendali																																																																																																					
h.	Sifat spesifik Pembelajaran Contoh-contoh sistem kendali																																																																																																					
i.	Hidden <i>curriculum</i> : 1) Mahasiswa mampu berkreasi dalam menyelesaikan masalah terkait sistem kendali 2) Mahasiswa memiliki intuisi kuat terkait masalah instrumentasi kendali																																																																																																					
j.	Sistem Penilaian Tugas-tugas. pengamatan dosen. ujian																																																																																																					
k.	Umpan balik (<i>feedback</i>) Questionnaire dan komunikasi langsung																																																																																																					
l.	Pustaka 1) K. Ogata. Modern Control Engineering. Prentice Hall. 2010.																																																																																																					

2) W. Bolton. Instrumentation and Control Sistem. 2004.
3) Chen. Analog & Digital Control Sistem Design. New York.
4) Y. Oka. K. Suzuki. Nuclear Reactor Kinetics and Plant Control. Springer 2013.

5. Praktikum Teknik Instrumentasi dan Kendali (2 sks)

a.	Prasyarat: Dasar Teknik Kendali Diambil bersama MK Teknik Instrumentasi dan Kendali							
b.	Deskripsi Mata Kuliah: Mata kuliah ini memberikan pengalaman terkait penggunaan software Matlab dan Labview untuk simulasi. analisis dan desain sistem kendali. Simulasi motor DC. simulasi kendali PID. simulasi kendali fuzzy. sistem pneumatik berbasis PLC. sistem konveyor berbasis PLC. sistem hidrolik berbasis PLC.							
c.	Tujuan Pembelajaran Umum (Standar Kompetensi) 1) Memberikan pengalaman praktis penggunaan software Matlab dan Labview untuk simulasi dan desain sistem kendali. 2) Memberikan pengalaman praktis aplikasi perangkat kendali PLC pada sistem kendali.							
d.	Tujuan Pembelajaran Khusus (Learning Outcome/Capaian Pembelajaran)							
	No	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Menggunakan perangkat lunak Matlab			✓			
	2)	Menggunakan perangkat lunak Labview			✓			
	3)	Mensimulasikan sistem orde-1 dan orde-2 dengan perangkat Matlab dan Labview.			✓			
	4)	Memodelkan dan mensimulasikan karakteristik dinamik motor DC					✓	
	5)	Mensimulasikan sistem kendali berbasis PID dan fuzzy dengan menggunakan Matlab dan kit PID			✓			
	6)	Menggunakan PLC untuk pengendalian sistem pneumatik			✓			
	7)	Menggunakan PLC untuk pengendalian sistem hidrolik			✓			
	8)	Menggunakan PLC untuk pengendalian sistem konveyor			✓			
e.	Topik: Perangkat lunak Matlab dan Labview. Motor DC dan simulasi sistem orde-1 dan 2. Simulasi pengendali PID dan Fuzzy. Aplikasi PLC							
f.	Kompetensi yang dibina: U1. U2. U3. U4. U5							
g.	Bagian-bagian yang menjadi penekanan: Simulasi sistem kendali dengan Matlab dan Labview. Pengendali PID. fuzzy dan PLC.							
h.	Sifat spesifik Pembelajaran: Praktik simulasi dan merangkai sistem kendali							
i.	Hidden <i>curriculum</i> 1) Mahasiswa terampil dalam merangkai sistem kendali 2) Mahasiswa terdorong untuk berkreasi mengembangkan sistem kendali							
j.	Sistem Penilaian: Tugas-tugas. pengamatan dosen. ujian							
k.	Umpan balik (<i>feedback</i>): Questionnaire dan komunikasi langsung							
l.	Pustaka 1) K. Ogata. Modern Control Engineering. Prentice Hall. 2010. 2) W. Bolton. Instrumentation and Control Sistem. 2004. 3) Y. Oka. K. Suzuki. Nuclear Reactor Kinetics and Plant Control. Springer 2013.							

6. Mikrokontroler dan PLC (2 sks)

a.	Prasyarat: Pernah menempuh sistem mikroprosesor. elektronika digital.						
b.	Deskripsi mata kuliah: Mata kuliah mikrokontroler dan PLC merupakan mata kuliah lanjut dari mata kuliah sistem mikroprosesor. Mata kuliah ini memberikan pengetahuan kepada mahasiswa tentang sistem mikrokontroler dan PLC mulai dari arsitektur sistem. memori. register. peripheral sub sistem internal. dan teknik pemrogramannya.						
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Memahami sistem mikrokontroler dan PLC serta dapat mengaplikasikan pada sistem elektronis.						
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):						
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)				
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5
	1)	Menjelaskan pengertian mikrokontroler dan PLC. menyebutkan fitur subsistem pada mikrokontroler dan PLC. serta jenis-jenis mikrokontroler dan PLC		✓			
	2)	Menyusun konfigurasi register pada setiap fitur-fitur mikrokontroler dan PLC tertentu pada suatu studi kasus aplikasi.					✓
	3)	Membuat program untuk mengkonfigurasi fitur subsistem mikrokontroler dan PLC					✓
	4)	Menganalisis suatu studi kasus sederhana. dan mendesain sistem mikrokontroler dan PLC untuk suatu aplikasi.			✓		
e.	Topik 1) Arsitektur mikrokontroler dan PLC 2) Fitur-fitur subsistem mikrokontroler dan PLC (PIO. Memori. Timer/Counter. Serial komunikasi) 3) Pemrograman mikrokontroler dan PLC 4) Rancang bangun sistem mikrokontroler dan PLC pada studi kasus.						
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai PO): U1, U2, U3, U4, U5						
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Arsitektur sistem mikrokontroler dan PLC. klasifikasi memori dalam sistem mikrokontroler dan PLC. fitur-fitur subsistem internal pada mikrokontroler dan PLC. pemrograman mikrokontroler dan PLC. aplikasi sistem berbasis mikrokontroler dan PLC.						
h.	Sifat spesifik pengajaran Penjelasan untuk menekankan pada pemahaman konsep fundamental arsitektur. fitur subsistem internal. dan pemrograman mikrokontroler dan PLC. Pengajaran berbasis studi kasus untuk persoalan bidang engineering.						
i.	Hidden curriculum (transferable skills): Communication skills. Problem solving and analytical skills. critical thinking. longlife learning						
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Presensi. Keaktifan mahasiswa. Ujian tulis. PR. dan tugas.						
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.						
l.	Pustaka: 1) Jhon Crisp. "Introduction to mikroprosesor and mikrocontrollers. 2nd Ed.". Newnes. 2004 2) Steven F. Barrett and Daniel J. Pack. "Atmel AVR Microcontroller Primer: Programming and Interfacing". Morgan Claypol. 2008						

3) Muhtadan. Adi Abimanyu. " Pemrograman Mikrokontroler AVR menggunakan Bascom AVR". STTN-BATAN. 2009.
--

7. Praktikum Mikrokontroler dan PLC (2 sks)

a.	Prasyarat: Sistem Mikroprosesor. Elektronika digital Pemrograman Komputer dan Struktur Data							
b.	Deskripsi Mata Kuliah: Mata kuliah ini merupakan lanjutan dan penerapan pemrograman komputer. sistem mikroprosesor. struktur data. Memberikan pengetahuan tentang tatacara memprogram mikrokontroler dan PLC serta mengaplikasikan fitur-fiturnya.							
c.	Tujuan Pembelajaran Umum (Standar Kompetensi) 1) Mahasiswa mampu memahami bagian dan fitur-fitur mikrokontroler dan PLC 2) Mahasiswa mampu memprogram mikrokontroler dan PLC 3) Mahasiswa mampu menggunakan fitur mikrokontroler dan PLC							
d.	Tujuan Pembelajaran Khusus (Learning Outcome/Capaian Pembelajaran)							
	No	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	a	Menyebutkan bagian dan fitur-fitur mikrokontroler/PLC	✓					
	b	mengembangkan/membuat program mikrokontroler/PLC secara terstruktur						✓
	c	Mengembangkan/membuat program untuk mengakses Port Input Output mikrokontroler/PLC						✓
	d	Mengembangkan/membuat program untuk mengakses timer/counter/PWM						✓
	e	Mengembangkan/membuat program untuk mengakses USART						✓
	f	Mengembangkan/membuat program untuk mengakses interupsi internal dan eksternal.						✓
	g	Mengembangkan/membuat program untuk mengakses ADC dan EEPROM						✓
e.	Topik: Pengenalan hardware mikrokontroler/ PLC. Pengenalan software mikrokontroler/ ladder diagram. Port Input Output. Timer/counter. PWM. Komunikasi serial USART. Interupsi internal/eksternal. ADC dan EEPROM							
f.	Kompetensi yang dibina: U5							
g.	Bagian-bagian yang menjadi penekanan: Pengembangan program mikrokontroler/PLC dan cara mengakses fitur-fitur mikrokontroler/ PLC							
h.	Sifat spesifik Pembelajaran: Demo/penjelasan hardware dan software. Praktek pemrograman dan menanamkan/mendownload program tersebut pada mikrokontroler/ PLC							
i.	Hidden <i>curriculum</i> : Problem solving. Teamwork. Leaderships							
j.	Sistem Penilaian: Kehadiran. laporan. tugas mandiri dan ujian praktek							
k.	Umpan balik (<i>feedback</i>): Questionnaire dan komunikasi langsung							
l.	Pustaka 1) AE. Putra. Belajar Mikrokontroler AT8951/52/55: Teori dan Aplikasi. Gava Media Yogyakarta 2002. 2) Petunjuk Praktikum Mikrokontroler dan PLC. STTN-BATAN 3) Agus Bejo. C & AVR Rahasia kemudahan bahasa C dalam Mikrokontroler ATmega8535. Graha Ilmu Yogyakarta. 2008.							

8. Elektronika Nuklir (2 sks)

a.	Prasyarat: Elektronika Digital							
b.	Deskripsi: Mata kuliah ini berisi tentang materi instrumentasi nuklir, perangkaian system instrumentasi, dan rangkaian-rangkaian elektronika lainnya yang mendukung instrumentasi nuklir							
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa mampu memahami kinerja rangkaian-rangkaian elektronika pada instrumentasi nuklir.							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan yang diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Mengenal dan memahami prinsip dasar instrumentasi nuklir			✓			
	2)	Memahami rangkaian system instrumentasi			✓			
	3)	Memahami prinsip rangkaian pembalik pulsa			✓			
	4)	Memahami system spektroskopi alpha, beta, gamma, dan neutron			✓			
	5)	Memahami ralat-ralat system pengukuran			✓			
	6)	Mengetahui peristiwa pulse shaping pada amplifier		✓				
	7)	Memahami noise dan resolusi			✓			
	8)	Memahami pile up dan decay time pada pengukuran tenaga dan resolusi			✓			
e.	Topik 1) Pengenalan dan prinsip dasar instrumentasi nuklir 2) Rangkaian system instrumentasi 3) Rangkaian pembalik pulsa 4) System spektroskopi alpha, beta, gamma, dan neutron 5) Ralat-ralat system pengukuran (cara optimasi pengukuran) 6) Peristiwa pulse shaping pada amplifier 7) Noise dan resolusi 8) Pengaruh noise pada pengukuran tenaga dalam spektroskopi nuklir 9) Pengaruh pile up dan decay time pada tenaga dan resolusi							
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U3							
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: prinsip rangkaian elektronika apada instrumentasi nuklir							
h.	Sifat spesifik pengajaran: pemaparan materi dan diskusi							
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): Problem solving and analytical skills. Teamwork							
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Ujian tulis dan tugas							
k.	Umpan balik (feedback): Kuisisioner							
l.	Pustaka: 1) Harrer, J.M. 1977. Nuclear Power Instrumentation System. MTIS. Virginia 2) Glenn F. Knoll. 1979. Radiation Detection and Measurement. John Wiley & Sons.							

9. Praktikum Elektronika Nuklir (2 sks)

a.	Prasyarat: Teori dan praktikum ADPR; Teori dan praktikum Elektronika Digital							
b.	Deskripsi: Praktikum elektronika nuklir memberikan bekal mahasiswa pemahaman praktis mengenai desain rangkaian elektronika yang digunakan pada proses pendeteksian sinyal-sinyal radiasi. pengolahannya dan menampilkannya dalam bentuk informasi.							
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Agar mahasiswa mampu memahami dan membangun rangkaian yang digunakan dalam sistem pencacah maupun spektroskopi nuklir.							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan yang diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Membangun dan mengamati rangkaian pembalik pulsa GM						✓
	2)	Membangun dan mengamati rangkaian penganalisa tinggi pulsa saluran tunggal						✓
	3)	Membangun dan mengamati rangkaian catu daya tegangan tinggi DC						✓
	4)	Membangun dan mengamati rangkaian penguat awal peka muatan/tegangan						✓
	5)	Membangun dan mengamati rangkaian pembentuk pulsa						✓
	6)	Membangun dan mengamati rangkaian Differentiation & Pole-Zero Cancellation						✓
	7)	Membangun dan mengamati rangkaian Baseline Restorer						✓
	8)	Memahami karakteristik kabel koaksial		✓				
e.	Topik 1) Percobaan Pembalik Pulsa GM 2) Percobaan Differentiation & Pole-Zero Cancellation 3) Percobaan Pembentukan Pulsa 4) Percobaan Penganalisa Tinggi Pulsa 5) Percobaan Catu Daya Tegangan Tinggi DC 6) Percobaan Karakteristik Kabel Koaksial 7) Percobaan Baseline Restorer 8) Percobaan Penguat Awal Peka Muatan							
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U3							
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: rangkaian pada instrumentasi nuklir							
h.	Sifat spesifik pengajaran:							
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): Problem solving and analytical skills. Teamwork							
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Tes. praktikum. laporan. ujian.							
k.	Umpan balik (feedback): Laporan							
l.	Pustaka: 1) WISNU SUSETYA (1988). Sistem Spektrometri Gamma. Fakultas Teknik UGM. Yogyakarta 2) ORTEC (1990). Operating And Service Manual Of Spectroscopy Amplifier Model 570. USA. 3) Ortec (1990). Operating And Service Manual Of Pre Amplifier Model 142pc. USA.							

4) Batan (1984). Petunjuk Perawatan Dan Perbaikan Gm Inverter Din-900. Yogyakarta.
5) IAEA-TECDOC-530 (1989). Nuclear Electronics Laboratory Manual. IAEA. Vienna

Semester VI

1. Kewirausahaan & Ekonomi Teknik (2 sks)

a.	Prasyarat: -																																																																																																						
b.	Deskripsi Mata Kuliah: Mata kuliah Kewirausahaan dan Ekonomi teknik berisi dasar-dasar kewirausahaan dan dasar-dasar ekonomi teknik																																																																																																						
c.	Tujuan Pembelajaran Umum (Standar Kompetensi) Mengetahui pengertian wirausaha. perwatakan pribadi para wirausaha. perencanaan dan pengendalian keuangan. penggunaan sumber daya usaha. jenis-jenis usaha dan perizinan usaha. perpajakan. pemasaran. manajemen dan organisasi.																																																																																																						
d.	Tujuan Pembelajaran Khusus (Learning Outcome/Capaian Pembelajaran)																																																																																																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th rowspan="2">Learning Outcome</th> <th colspan="6">Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Mahasiswa mampu:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1)</td> <td>Menjelaskan perwatakan pribadi para wirausaha</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2)</td> <td>Menjelaskan perencanaan dan pengendalian keuangan</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3)</td> <td>Menjelaskan cara memanfaatkan/menggunakan sumberdaya yang untuk kepentingan usaha</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4)</td> <td>Menjelaskan jenis-jenis usaha dan perizinannya</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5)</td> <td>Menjelaskan peraturan perpajakan yang berlaku di Indonesia</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6)</td> <td>Menjelaskan riset dan teknik pemasaran</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7)</td> <td>Mengenal profil wirausaha sukses</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8)</td> <td>menghitung nilai waktu dari uang yang ada</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9)</td> <td>menghitung berapa suku bunga. berapa nilai sekarang (present worth). nilai tahunan (annual worth). nilai yang akan datang (future worth) dari nilai uang</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10)</td> <td>menganalisis kelayakan investasi dengan metode payback periode. metode internal rate of return. metode net benefit cost ratio. metode net present value</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)						1	2	3	4	5	6		Mahasiswa mampu:							1)	Menjelaskan perwatakan pribadi para wirausaha		✓					2)	Menjelaskan perencanaan dan pengendalian keuangan		✓					3)	Menjelaskan cara memanfaatkan/menggunakan sumberdaya yang untuk kepentingan usaha		✓					4)	Menjelaskan jenis-jenis usaha dan perizinannya		✓					5)	Menjelaskan peraturan perpajakan yang berlaku di Indonesia		✓					6)	Menjelaskan riset dan teknik pemasaran		✓					7)	Mengenal profil wirausaha sukses	✓						8)	menghitung nilai waktu dari uang yang ada			✓				9)	menghitung berapa suku bunga. berapa nilai sekarang (present worth). nilai tahunan (annual worth). nilai yang akan datang (future worth) dari nilai uang			✓				10)	menganalisis kelayakan investasi dengan metode payback periode. metode internal rate of return. metode net benefit cost ratio. metode net present value				✓		
No	Learning Outcome			Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)																																																																																																			
		1	2	3	4	5	6																																																																																																
	Mahasiswa mampu:																																																																																																						
1)	Menjelaskan perwatakan pribadi para wirausaha		✓																																																																																																				
2)	Menjelaskan perencanaan dan pengendalian keuangan		✓																																																																																																				
3)	Menjelaskan cara memanfaatkan/menggunakan sumberdaya yang untuk kepentingan usaha		✓																																																																																																				
4)	Menjelaskan jenis-jenis usaha dan perizinannya		✓																																																																																																				
5)	Menjelaskan peraturan perpajakan yang berlaku di Indonesia		✓																																																																																																				
6)	Menjelaskan riset dan teknik pemasaran		✓																																																																																																				
7)	Mengenal profil wirausaha sukses	✓																																																																																																					
8)	menghitung nilai waktu dari uang yang ada			✓																																																																																																			
9)	menghitung berapa suku bunga. berapa nilai sekarang (present worth). nilai tahunan (annual worth). nilai yang akan datang (future worth) dari nilai uang			✓																																																																																																			
10)	menganalisis kelayakan investasi dengan metode payback periode. metode internal rate of return. metode net benefit cost ratio. metode net present value				✓																																																																																																		
e.	Topik: <ol style="list-style-type: none"> 1. Pengertian wirausaha 2. Perwatakan pribadi para wirausaha 3. Perencanaan dan pengendalian keuangan 4. Penggunaan sumber daya usaha 5. Jenis-jenis usaha dan perizinan usaha 6. Perpajakan 7. Pemasaran 8. Manajemen dan organisasi 																																																																																																						
f.	Kompetensi yang dibina: U1. U4																																																																																																						
g.	Bagian-bagian yang menjadi penekanan: Kewirausahaan dan ekonomi teknik																																																																																																						
h.	Sifat spesifik Pembelajaran: Diskusi																																																																																																						

i.	Hidden <i>curriculum</i> : Mahasiswa mampu mengenali dunia usaha dan dasar-dasar ekonom teknik
j.	Sistem Penilaian: Tugas. UTS. dan UAS
k.	Umpan balik(<i>feedback</i>): Questionnare dan komunikasi langsung
l.	Pustaka 1. Geoffrey G. Meredith et al.. “ <i>The Practice of Entrepreneurship</i> ” . International Labour Organization. Geneva atau Geoffrey G. Meredith et al.. “Kewirausahaan teori dan Praktek” . Penerbit PPM-Jakarta. (terjemahan Andre Asparsayogi) 2. Ir. Harmaizar Z dan Ir. Rosidayati Rozalina. “Pedoman Lengkap Pendirian & Pengembangan Usaha”. edisi I. Penerbit CV Dian Anugerah Prakarsa-Bekasi. 3. Iman Soeharto. “Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional)”. edisi kedua. Penerbit Erlangga-Jakarta. 4. Drs. M. Giatman. MSIE. “Ekonomi Teknik”. Penerbit PT RajaGrafindo Persada. Jakarta. 5. Eugene L. Grant. W. Grant Ireson. Richard S. Leavenworth. “Principle of Engineering Economy”. The Ronald Press Company.

2. Teknik Uji Tak Rusak (2 sks)

a.	Prasyarat: -							
b.	Deskripsi Mata Kuliah: Mata kuliah ini berisi tentang pengujian tak rusak radiografi dan non-radiografi							
c.	Tujuan Pembelajaran Umum (Standar Kompetensi) 1) Mengetahui cara melakukan pengujian tak merusak 2) Mengetahui jenis-jenis pengujian tak rusak radiografi dan non-radiografi							
d.	Tujuan Pembelajaran Khusus (Learning Outcome/Capaian Pembelajaran)							
	No	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Pengetahuan tentang Material	✓					
	2)	Menjelaskan jenis pengujian tak rusak		✓				
	3)	Menjelaskan jenis uji rusak		✓				
	4)	Memahami Standar Pengujian		✓				
e.	Topik: 1. Ilmu Bahan 2. Uji Tak Rusak non radiografi : aqustic. infra merah. Eddy Current. UT. Penentrant 3. Uji Tak Rusak Radiografi 4. Uji Rusak; uji tarik. uji kekerasan 5. Metode NDT non radiasi dan NDT radiasi 6. Standard Pengujian; 7. Standard Penerimaan Cacat 8. Keselamatan Radiografi							
f.	Kompetensi yang dibina: U1. U4							
g.	Bagian-bagian yang menjadi penekanan: Uji tak rusak radiografi							
h.	Sifat spesifik Pembelajaran: Diskusi							
i.	Hidden <i>curriculum</i> : Mahasiswa mampu mengidentifikasi kerusakan							
j.	Sistem Penilaian: Tugas-tugas. test. UTS. dan UAS							
k.	Umpan balik(<i>feedback</i>): Questionnare dan komunikasi langsung							
l.	Pustaka 1. ASME							

2. ASM Handbook. NDE and Quality Control. Vol 17. ASM International. 1989

3. Praktikum Teknik Uji Tak Rusak (2 sks)

a.	Prasyarat: Teknik Instrumentasi dan Kendali							
b.	Deskripsi Mata Kuliah: Mata kuliah ini merupakan							
c.	Tujuan Pembelajaran Umum (Standar Kompetensi) Mahasiswa mengetahui cara-cara melakukan beberapa pengujian tak merusak							
d.	Tujuan Pembelajaran Khusus (Learning Outcome/Capaian Pembelajaran)							
	No	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Melakukan pengujian tak merusak non-radiasi			✓			
	2)	Mengetahui hasil pengujian tak merusak non-radiasi	✓					
	3)	Melakukan pengujian tak merusak radiasi			✓			
	4)	Mengetahui hasil pengujian tak merusak radiasi	✓					
e.	Topik: 1. Pengujian Tak Rusak dengan metode Eddy Current 2. Pengujian Tak Rusak dengan metode UT 3. Pengujian Tak Rusak dengan metode Penetrant 4. Pengujian Tak Rusak dengan Radiografi							
f.	Kompetensi yang dibina: U1. U4							
g.	Bagian-bagian yang menjadi penekanan: Pengujian tak rusak radiasi							
h.	Sifat spesifik Pembelajaran: Melakukan pengamatan dan membaca hasil uji							
i.	Hidden <i>curriculum</i> : Mahasiswa mampu menganalisis kerusakan							
j.	Sistem Penilaian: Tugas-tugas. test. UTS. dan UAS							
k.	Umpan balik (<i>feedback</i>): Questionnaire dan komunikasi langsung							
l.	Pustaka 1. D ASME 2. ASM Handbook. NDE and Quality Control. Vol 17. ASM International. 1989							

4. Teknik Kendali Digital (2 sks)

a.	Prasyarat: Teknik Instrumentasi dan Kendali						
b.	Deskripsi Mata Kuliah: Mata kuliah ini merupakan kelanjutan mata kuliah teknik instrumentasi dan kendali. Mata kuliah ini menekankan pada penggunaan perangkat digital sebagai instrumen pengendali. Metode transformasi-Z disampaikan sebagai tool untuk analisis sistem kendali digital. Disamping itu mata kuliah ini juga memberi pengetahuan tentang metode diskritisasi fungsi transfer sistem analog, desain sistem kendali digital, dan realisasi algoritma pengendali digital serta metode analisis kestabilan sistem kendali digital.						
c.	Tujuan Pembelajaran Umum (Standar Kompetensi) 3) Memberikan pengetahuan tentang metode diskritisasi fungsi transfer sistem analog 4) Memberikan pengetahuan metode desain sistem kendali digital 5) Memberikan pengetahuan realisasi algoritma kendali digital						
d.	Tujuan Pembelajaran Khusus (Learning Outcome/Capaian Pembelajaran)						
	No	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)				

		Mahasiswa mampu:					
		1	2	3	4	5	6
	1)	Menggunakan transformasi-z untuk analisis sistem kendali digital			✓		
	2)	Menggambarkan diagram blok sistem kendali digital			✓		
	3)	Merancang sistem kendali digital					✓
	4)	Merancang sistem kendali PID digital					✓
	5)	Merancang algoritma pengendali digital					✓
	6)	Menjelaskan contoh-contoh kasus penggunaan kendali digital		✓			
e.	Topik: 1) Penggunaan transformasi-Z 2) Sampling, aliasing dan ADC 3) Diskritisasi fungsi transfer sistem analog 4) Desain sistem kendali digital 5) PID digital 6) Algoritma kendali digital 7) Contoh-contoh kasus aplikasi kendali digital						
f.	Kompetensi yang dibina: U1. U2. U3. U4. U5						
g.	Bagian-bagian yang menjadi penekanan: Diskritisasi fungsi transfer analog, desain sistem kendali digital, algoritma kendali digital						
h.	Sifat spesifik Pembelajaran: Contoh-contoh kasus dan penyelesaiannya						
i.	Hidden curriculum 1) Mahasiswa mampu berkreasi dalam menyelesaikan masalah terkait sistem kendali digital 2) Mahasiswa memiliki motivasi untuk mengembangkan sistem kendali digital						
j.	Sistem Penilaian: Tugas-tugas, pengamatan dosen, ujian						
k.	Umpan balik (<i>feedback</i>): Questionnaire dan komunikasi langsung						
l.	Pustaka 1) D. Ibrahim. Mikrocontroller Based Applied Digital Control. Department of Computer Engineering Near East University, Cyprus. 2006. 2) ID. Landau, G. Zito. Digital Control Sistem. Springer. 2006.						

5. Praktikum Sistem Kendali Terdistribusi (2 sks)

a.	Prasyarat: Teknik Instrumentasi dan Kendali; Teknik Kendali Digital																																																				
b.	Deskripsi : Distributed Control Sistem merupakan sistem kontrol yang mampu mengakuisisi data dari lapangan serta melakukan pengontrolan berdasar data tersebut. Data-data yang telah diakuisisi dari lapangan dapat dianalisa, disimpan, atau proses-proses digunakan secara real time, atau dapat juga digabung dengan data-data dari bagian lain proses, untuk kontrol lanjutan dari proses yang bersangkutan.																																																				
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Memberikan kemampuan merencanakan, menguji, dan menganalisa plant berbasis DCS																																																				
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome): <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">Learning Outcome</th> <th colspan="6">Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Mahasiswa mampu</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1)</td> <td>Membuat projek dan perangkat bantuannya</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>2)</td> <td>Mendefinisikan perangkat dasar projek</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3)</td> <td>Mendefinisikan fungsi-fungsi kendali FCS(Field</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)						1	2	3	4	5	6	Mahasiswa mampu								1)	Membuat projek dan perangkat bantuannya						✓	2)	Mendefinisikan perangkat dasar projek		✓					3)	Mendefinisikan fungsi-fungsi kendali FCS(Field		✓				
No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)																																																			
		1	2	3	4	5	6																																														
Mahasiswa mampu																																																					
1)	Membuat projek dan perangkat bantuannya						✓																																														
2)	Mendefinisikan perangkat dasar projek		✓																																																		
3)	Mendefinisikan fungsi-fungsi kendali FCS(Field		✓																																																		

		Control Station)							
	4)	Mendefinisikan fungsi-fungsi kendali HIS (Human Interface Station)		✓					
	5)	Melakukan Uji Fungsi			✓				
e.	<p>Topik</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Pembuatan projek dan perangkat bantuannya: Membuat folder untuk sistem target 2) Definisi perangkat dasar projek <ul style="list-style-type: none"> - Definisi fungsi sekuritas - Definisi tanda operasi 3) Definisi fungsi-fungsi kendali FCS (Field Control Station) <ul style="list-style-type: none"> - Definisi Konfigurasi Station FCS - Definisi Modul Proses I/O - Definisi Software i/O - Definisi Messages - Definisi Pengaturan Fungsi Kontrol - Definisi Urutan Fungsi Kontrol 4) Definisi fungsi-fungsi kendali HIS (Human Interface Station) <ul style="list-style-type: none"> - Definisi Konfigurasi Station HIS - Definisi Konstanta HIS - Definisi Kerja Fungsi Tombol-tombol - Penjadwalan Fungsi - Kecenderungan Fungsi Perekaman - Definisi Urutan Pesan - Definisi Layar User - Definisi Dialog Bantu 5) Operasi Uji FungsiVirtual 								
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U1, U4, U5								
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Perancangan. pengujian. dan analisa plant virtual DCS.								
h.	Sifat spesifik pengajaran : Kombinasi perancangan dan analisa sistem								
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): Problem solving and analytical skills								
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Sesuai Pedoman Akademik								
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.								
l.	Pustaka: 1) Yokogawa. Engineering Training Manual. Tokyo: Yokogawa Electric Corporation. 2010 2) - . Process Control in the Chemical Industries. King Saud University. 2002								

6. Pemeliharaan Instrumentasi Nuklir (2 sks)

a.	Prasyarat: -								
b.	Deskripsi Mata Kuliah : Mata kuliah ini mempelajari tentang peran bagian perawatan dan perbaikan								
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Meningkatkan motivasi dan orientasi tentang perawatan dan perbaikan pada peralatan								
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):								
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)						
		Mahasiswa mampu	1	2	3	4	5	6	
	1)	Memahami Klasifikasi dan jenis perawatan		✓					
	2)	memahami cara commissioning		✓					

	3)	memahami Pengaruh lingkungan alat		✓				
	4)	Memahami tentang grounding sistem		✓				
	5)	Mengenal tentang proteksi petir terpadu	✓					
	6)	Memahami Teknik Dianogsa Kerusakan		✓				
	7)	Memahami Teknik Perbaikan Komponen		✓				
	8)	Memahami manajemen pemeliharaan		✓				
e.	Topik: Pemeliharaan. perbaikan dan faktor faktor yang mempengaruhi.							
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U1, U4							
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: pentingnya pemeliharaan dan manajemen pemeliharaan							
h.	Sifat spesifik pengajaran : Cara dan manajemen pemeliharaan peralatan							
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): contoh contoh pemeliharaan peralatan							
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Tes. tugas. ujian							
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.							
l.	Pustaka: 1) Peni Handayani (2008). "Teknik Pemeliharaan dan Perbaikan Sistem Elektronika"							

7. Praktikum Pemeliharaan Instrumentasi Nuklir (2 sks)

a.	Kode/SKS: I325UW/2							
b.	Prasyarat: Teori dan praktikum elektronika Nuklir							
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Agar mahasiswa mampu melakukan dan memahami teknik dasar pemeliharaan modul elektronik dalam sistem pencacah maupun spektroskopi nuklir.							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan yang diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Memahami gejala transien. karakteristik unit power conditioning. dan pengaruh suhu terhadap unjuk kerja alat		✓				
	2)	Melakukan pemeliharaan surveymeter. modul high voltage bias supply. modul preamplifier. modul amplifier. dan modu TSCA.			✓			
e.	Topik 1) Percobaan Pengamatan dan Eliminasi Gejala Transien 2) Percobaan Karakteristik Unit Power Conditioning 3) Percobaan Pengaruh Suhu Terhadap Unjuk Kerja Alat 4) Percobaan Troubleshooting High Voltage Bias Supply 5) Percobaan Pemeliharaan Surveymeter 6) Percobaan Pemeliharaan Amplifier 7) Percobaan Pemeliharaan Pre Amplifier 8) Percobaan Pemeliharaan TSCA							
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>) : U1, U3, U4							
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan : teknik pemeliharaan instrumentasi nuklir							
h.	Sifat spesifik pengajaran: pemaparan materi, diskusi							
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills) 1) Problem solving and analytical skills 2) Teamwork							
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): tes. praktikum. laporan. ujian.							
k.	Umpan balik (feedback) :							

I.	<p>Pustaka:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) PRAJITNO (2005). Teori Trouble Shooting Sistem Instrumentasi. Yogyakarta. 2) ORTEC (1990). Operating and Service Manual of Pre Amplifier model 142PC. USA. 3) IAEA TECDOC 602 (1991). Quality Control of Nuclear Medicine Instruments. VIENNA. 4) ORTEC (1984). Operating and Service Manual of Timing Single Channel Analyzer) model 551. USA. 5) BATAN (1985). Petunjuk Pemakaian dan Perawatan TSCA model : DIN 482. Yogyakarta. 6) Nuclear Electronics – P.W Nicholson 7) Portable Beta gamma survermeter –J.O. Blackstone.Jr 8) IAEA TECDOC 426 (1987). Troubleshooting In Nuclear Instruments. Vienna.
----	--

8. Perancangan Instrumentasi (2 sks)

a.	Prasyarat: -							
b.	Deskripsi : Mata Kuliah Perancangan Instrumentasi berisi pengetahuan tentang cara merencanakan sampai dengan perakitan/pembuatan alat secara bertahap.							
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Memberikan pengetahuan dalam memahami prinsip operasi instrument dan penggunaan;Menentukan komponen-komponen utama yang dibutuhkan pada sebuah intrument;Membuat sketsa rancangan dasar. membuat daftar komponen. dan mengumpulkan subcomponent yang dibeli atau yang dibuat;Menganalisa rancangan. membuat diagram perakitan. dan dokumentasi.							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu :	1	2	3	4	5	6
	1)	Memahami prinsip operasi instrument dan penggunaan;		✓				
	2)	Memahami pembuatan sketsa rancangan dasar;		✓				
	3)	Memahami pembuatan daftar komponen;		✓				
	4)	Mengumpulkan subcomponent dibeli dan dibuat;		✓				
	5)	Memperkirakan pembiayaan dan jadwal;					✓	
	6)	Menganalisa rancangan dan perakitan;				✓		
	7)	Memahami pembuatan dokumen.		✓				
e.	Topik: <ol style="list-style-type: none"> 1) Prinsip operasi instrument dan penggunaan; 2) Pembuatan sketsa rancangan dasar 3) Pembuatan daftar komponen; 4) Pengumpulan subcomponent dibeli dan dibuat; 5) Perkiraan pembiayaan dan jadwal; 6) Analisa rancangan dan perakitan; 7) Pembuatan dokumen. 							
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U1, U4							
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Memahami prinsip operasi instrument. pembuatan sketsa. analisa rancangan dan perakitan. dan dokumentasi.							
h.	Sifat spesifik pengajaran : Ketrampilan dan komunikasi							
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): Teamwork . leadership							
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Progres kegiatan dari awal sampai dengan dokumentasi							
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.							

I.	Pustaka: 1) IDC Technologies. Practical Instrumentation for Automation and Process Control for Engineers and Technician. http://www.idc-online.com
----	---

9. Teknik Antarmuka Komputer dan Akuisisi Data (2 sks)

a.	Prasyarat: Mikrokontroler dan PLC. Teknik Pengolahan Isyarat. Elektronika Digital. Elektronika Analog							
b.	Deskripsi Matakuliah: Mata kuliah ini merupakan mata kuliah lanjut pada bidang elektronika instrumentasi yang memberikan pengetahuan tentang teknik antarmuka antar perangkat elektronis/komputer. serta sistem akuisisi data. Matakuliah ini mencakup tentang dasar transmisi sinyal dan data. jenis-jenis sensor dan transduser. sistem pengkondisi sinyal. standar komunikasi data. serta sistem instrumentasi.							
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Memahami tentang teknik antarmuka dan komunikasi antar perangkat elektronis/komputer. serta merancang sistem akuisisi data.							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Mampu menjelaskan tentang transmisi sinyal digital. dan standar komunikasi digital.		✓				
	2)	Mampu menjelaskan dan menyebutkan jenis-jenis sensor dan transduser.		✓				
	3)	Mampu merancang dan menganalisis parameternya dari sistem pengkondisi sinyal yang meliputi penguatan. diferensial. penjumlah. pengurang.						✓
	4)	Mampu menjelaskan perangkat lunak akuisisi data (Lab View. Matlab). dan mampu membuat program dengan perangkat lunak dan perangkat keras akuisisi data		✓				
	5)	Mampu mendesain dan mengevaluasi sistem akuisisi data dan antarmuka peripheral dari suatu studi kasus						✓
e.	Topik 1) Transmisi digital 2) Standar komunikasi dan antarmuka perangkat elektronis/komputer 3) Sensor dan transduser 4) Pengkondisi sinyal dan perangkat ADC/DAC 5) Perangkat keras akuisisi data 6) Perangkat lunak akuisisi data 7) Perancangan sistem akuisisi data pada studi kasus							
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai PO): Kompetensi No 1. 2. 4. 5							
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Standar komunikasi dan antarmuka perangkat elektronis/komputer. pengkondisi sinyal. dan perancangan sistem akuisisi data yang mencakup perangkat keras dan perangkat lunak.							
h.	Sifat spesifik pengajaran 1) Menekankan pada pemahaman konsep fundamental tentang standar komunikasi dan antarmuka perangkat elektronis/komputer.							

	2) Demonstrasi desain dan perancangan sistem akuisisi data menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak. 3) Menekankan pada kemampuan menyelesaikan suatu kasus dalam mengakuisi suatu data dari besaran fisis dan pengolahannya.
i.	Hidden curriculum (transferable skills): Communication skills. Problem solving and analitical skills. Teamwork. Critical thinking. longlife learning
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Presensi. Ujian tulis. PR. keaktifan diskusi. dan tugas mandiri.
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.
l.	Pustaka: 1) Jonathan W. Valvano. "Embedded Microcomputer Systems: Real Time Interfacing". Cengage. 2011. 2) Maurizio Di Paolo Emilio. "Data Acquisition Systems:From Fundamentals to Applied Design". Springer. 2013

10.Praktikum Antarmuka Komputer dan Akuisisi Data

a.	Prasyarat: Mikrokontroler dan PLC. Teknik Pengolahan Isyarat. Elektronika Digital. Elektronika Analog							
b.	Deskripsi Matakuliah: Mata praktikum ini merupakan pembelajaran kognitif dan motorik yang memberikan pengetahuan dan pengalaman kepada mahasiswa meliputi penerapan standar antarmuka serial. paralel. komunikasi wireless. serta penggunaan perangkat keras dan perangkat lunak akuisisi data (Lab View. Matlab).							
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Memahami dan mengimplementasikan tentang teknik antarmuka dan komunikasi antar perangkat elektronis/komputer. serta melakukan akuisisi data menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak akuisisi data.							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Mampu membuat rangkaian antarmuka dengan IC TTL. Non-TTL. dan CMOS.						✓
	2)	Mampu membuat rangkaian antarmuka mikrokontroler dengan perangkat memori. ADC. driver motor. serta membuat program untuk menerapkan algoritma dan protokol komunikasi						✓
	3)	Mampu membuat sistem antarmuka antar komputer menggunakan standar komunikasi RS232 dan RS485.						✓
	4)	Mampu menggunakan perangkat antarmuka <i>wireless</i> untuk komunikasi antar perangkat.			✓			
	5)	Mampu membuat sistem akuisisi data menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak akuisisi data (Lab View. Matlab)						✓
e.	Topik 1) Antarmuka perangkat TTL. Non-TTL. CMOS							

	2) Antarmuka mikrokontroler dengan perangkat memori eksternal. ADC/DAC. driver motor berbasis standar komunikasi 3) Antarmuka komputer dengan standar komunikasi RS 232 dan RS 485 4) Antarmuka mikrokontroler/komputer berbasis perangkat <i>wireless</i> 5) Sistem akuisisi data berbasis perangkat keras dan perangkat lunak akuisisi data.
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai PO): U1, U2, U4, U5
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Standar komunikasi dan antarmuka perangkat elektronis/komputer. dan perancangan sistem akuisisi data yang mencakup perangkat keras dan perangkat lunak.
h.	Sifat spesifik pengajaran 1) Menekankan pada praktek penerapan standar komunikasi dan antarmuka perangkat elektronis/komputer. 2) Menekankan pada praktek desain dan perancangan sistem akuisisi data menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak.
i.	Hidden curriculum (transferable skills): Communication skills. Problem solving and analitical skills. Teamwork. Critical thinking. longlife learning
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Presensi. hasil dan laporan praktikum. tugas mandiri. dan Ujian akhir.
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.
l.	Pustaka: 1) Petunjuk Praktikum Antarmuka dan Akuisisi data. STTN-BATAN. 2016

Semester VII

1. Praktikum Peraturan Perundang-undangan Ketenaganukliran (1 SKS)

a.	Prasyarat: -							
b.	Deskripsi Mata Kuliah:							
c.	Tujuan Pembelajaran Umum (Standar Kompetensi) Mahasiswa mampu : Mahasiswa dapat menjelaskan peraturan-peraturan yang terkait dengan ketenaga nukliran khususnya yang terkait dengan proteksi dan keselamatan radiasi dan cara-cara melakukan proses perijinan							
d.	Tujuan Pembelajaran Khusus (Learning Outcome/Capaian Pembelajaran)							
	No	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Dapat menyiapkan berkas Perijinan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir		✓				
	2)	Dapat membuat Program Proteksi Radiasi						✓
	3)	Dapat menyiapkan berkas Pengadaan/ Pembelian Sumber Radiasi		✓				
e.	Topik 1) Proses Pengajuan Perijinan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion dan Bahan Nuklir 2) Pembuatan Program Proteksi Radiasi 3) Prosedur Pengadaan Sumber Radiasi							
f.	Kompetensi yang dibina: U1. U4							

g.	Bagian-bagian yang menjadi penekanan: Mampu menyelesaikan tugas akhir.
h.	Sifat spesifik Pembelajaran: Diskusi
i.	Hidden <i>curriculum</i> : Kepatuhan terhadap keselamatan
j.	Sistem Penilaian: Tugas dan ujian tulis.
k.	Umpan balik (<i>feedback</i>): Pembuatan kuisener dan komunikasi langsung
l.	Pustaka 1) Himpunan Peraturan Perundang-undangan Ketenaganukliran ; Badan Pengawas Tenaga Nuklir

2. Metodologi Penelitian (2 sks)

a.	Prasyarat: Disarankan mengambil mata kuliah pilihan yg sesuai dengan topik tugas akhir (tidak wajib).							
b.	Deskripsi Mata Kuliah: Mata kuliah ini merupakan mata kuliah yang mendasari pelaksanaan Tugas Akhir serta pembuatan makalah ilmiah dan publikasi karya tulis ilmiah							
c.	Tujuan Pembelajaran Umum (Standar Kompetensi) Mahasiswa mampu : 1) Memahami konsep penelitian dan metodologinya untuk bidang kenukliran. keteknofisikaan dan elektronika instrumentasi. 2) Membuat proposal tugas akhir dan presentasinya. 3) Melaksanakan dan menulis tugas akhir dan presentasinya. 4) Menulis karya tulis ilmiah							
d.	Tujuan Pembelajaran Khusus (Learning Outcome/Capaian Pembelajaran)							
	No	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Melakukan penelitian dan metodologinya yang baik untuk bidang kenukliran. keteknofisikaan dan elektronika instrumentasi.			✓			
	2)	Mencari sumber pustaka dan cara mereferensinya.		✓				
	3)	Membuat proposal tugas akhir dan presentasinya.						✓
	4)	Melaksanakan dan menulis tugas akhir beserta presentasinya.			✓			
	5)	Membuat karya tulis ilmiah.						✓
e.	Topik 1) Konsep ilmu pengetahuan dan penelitian. peranan serta jenis-jenisnya untuk bidang kenukliran. keteknofisikaan dan elektronika instrumentasi. 2) Macam2 metode penelitian. cara perancangan atau desain penelitian untuk bidang kenukliran. keteknofisikaan dan elektronika instrumentasi. 3) Studi kepustakaan dengan efektif dan cara mereferensinya. 4) Membuat proposal tugas akhir dan mempresentasikannya. 5) Mendesain tata cara penelitian. 6) Menganalisis dan menguji hasil penelitian. 7) Mengetahui prosedur pembuatan dan ujian skripsi / tugas akhir. 8) Teknik presentasi ilmiah. 9) Menulis laporan ilmiah dengan baik dan benar. Semua dikaitkan dengan masalah dalam bidang tekno fisika. nuklir atau keteknikan.							
f.	Kompetensi yang dibina: U1. U3. U4							
g.	Bagian-bagian yang menjadi penekanan							

	Mampu menyelesaikan tugas akhir.
h.	Sifat spesifik Pembelajaran Menyelesaikan permasalahan nyata dengan bidang ilmu keelinan dalam bentuk pembuatan tugas akhir.
i.	Hidden <i>curriculum</i> 1) Menyelesaikan masalah dan tanggung jawab penyelesaian. 2) Pengembangan ketekunan dan ketelitian kerja serta beretika. 3) Isu2 terbaru.
j.	Sistem Penilaian Ujian tulis. pengamatan dosen. dan tugas-tugas. maju ke depan. absensi.
k.	Umpan balik (<i>feedback</i>) Pembuatan kuisener dan komunikasi langsung
l.	Pustaka 2) Nazir. M..1988. " <i>Metode Penelitian</i> ". Jakarta: Ghalia Indonesia. 3) Moore. N.. 1995. " <i>Cara Meneliti</i> ". Edisi 2. Bandung: Penerbit ITB. 4) Pressman. R.S.. 1992. " <i>Software Engineering: A Practitioner's Approach</i> ". Edisi 3. New York: McGraw-Hill. Inc. 5) Moersaleh. Drs. H.. 1987. " <i>Pedoman Membuat Skripsi</i> ". Jakarta : Gunung Agung. 6) Polina. Agnes Maria dan Siang. Jong Jek..2005. " <i>Kiat Jitu Menyusun Skripsi (Jurusan Informatika/Komputer)</i> ". Yogyakarta : Penerbit Andi.

3. Minat Studi Instrumentasi Reaktor dan Irradiator

3.1 Operasi Kinetika dan Pengendalian Reaktor

a.	Prasyarat: Fisika Modern																																																														
b.	Deskripsi Mata Kuliah Mata kuliah ini memberikan pemahaman terkait prinsip kerja reaktor nuklir, pengendalian reaktor, persamaan dasar dan parameter kinetika reaktor, dinamika reaktor dan system kendali																																																														
c.	Tujuan Pembelajaran Umum (Standar Kompetensi) Mahasiswa mamp memahami prinsip kerja reaktor nuklir, pengendalian dan operasi reaktor																																																														
d.	Tujuan Pembelajaran Khusus (Learning Outcome/Capaian Pembelajaran)																																																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th rowspan="2">Learning Outcome</th> <th colspan="6">Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Mahasiswa mampu:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1)</td> <td>Memahami prinsip kerja reaktor nuklir</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2)</td> <td>Memahami aspek fisis pada reaktor nuklir</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3)</td> <td>Memahami pengendalian dan operasi reaktor</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4)</td> <td>Memahami persamaan dasar dan parameter kinetika reaktor</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5)</td> <td>Memahami dinamika reaktor dan system kendali</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)						1	2	3	4	5	6		Mahasiswa mampu:							1)	Memahami prinsip kerja reaktor nuklir		✓					2)	Memahami aspek fisis pada reaktor nuklir		✓					3)	Memahami pengendalian dan operasi reaktor		✓					4)	Memahami persamaan dasar dan parameter kinetika reaktor		✓					5)	Memahami dinamika reaktor dan system kendali		✓				
No	Learning Outcome			Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)																																																											
		1	2	3	4	5	6																																																								
	Mahasiswa mampu:																																																														
1)	Memahami prinsip kerja reaktor nuklir		✓																																																												
2)	Memahami aspek fisis pada reaktor nuklir		✓																																																												
3)	Memahami pengendalian dan operasi reaktor		✓																																																												
4)	Memahami persamaan dasar dan parameter kinetika reaktor		✓																																																												
5)	Memahami dinamika reaktor dan system kendali		✓																																																												
e.	Topik: 1. Prinsip kerja reaktor nuklir dan aspek fisisnya 2. Pengendalian dan operasi reaktor 3. Persamaan dasar dan parameter kinetika reaktor 4. Dinamika reaktor 5. Sistem kendali																																																														
f.	Kompetensi yang dibina: U1. U2, U4																																																														
g.	Bagian-bagian yang menjadi penekanan Prinsip kerja reaktor, pengendalian reaktor dan parameter kinetika reaktor																																																														

h.	Sifat spesifik Pembelajaran Pemaparan materi dan diskusi
i.	Hidden <i>curriculum</i> Kemampuan analisis dan pemecahan masalah
j.	Sistem Penilaian: Tugas-tugas. pengamatan dosen. ujian
k.	Umpan balik (<i>feedback</i>): Questionnaire dan komunikasi langsung
l.	Pustaka: 1) Keepin, Robert. 1969. Nuclear Reactor Kinetics. McGraw-Hill 2) Schultz, Robert. 1975. Nuclear Reactor Kinetics and Control. McGraw-Hills 3) Syarip. 2001. Diktat Kuliah Kinetika dan Pengendalian Reaktor. STTN-BATAN

3.2 Praktikum Kinetika dan Pengendalian Reaktor

a.	Prasyarat: Operasi Kinetika dan Pengendalian Reaktor							
b.	Deskripsi Mata Kuliah Mata kuliah ini berisi tentang praktikum mengenai pengendalian reaktor dan kinetika reaktor							
c.	Tujuan Pembelajaran Umum (Standar Kompetensi) Mahasiswa mampu memahami dan mengoperasikan sistem kendali pada reaktor							
d.	Tujuan Pembelajaran Khusus (Learning Outcome/Capaian Pembelajaran)							
	No	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Memahami pencacahan neutron dengan BF3		✓				
	2)	Melakukan teknik aktivasi neutron untuk mengukur parameter-parameter reaktor			✓			
	3)	Mengoperasikan sistem control reaktor			✓			
	4)	Mengoperasikan sistem start up			✓			
	5)	Menaikkan daya			✓			
	6)	Melakukan shut down			✓			
e.	Topik: 1. Pencacahan neutron dengan BF3 2. Teknik aktivasi neutron untuk mengukur parameter-parameter reaktor 3. Cara pengoperasian sistem control reaktor 4. Start up 5. Cara menaikkan daya 6. Shutdown							
f.	Kompetensi yang dibina: U1. U2							
g.	Bagian-bagian yang menjadi penekanan Melakukan sistem kendali reaktor							
h.	Sifat spesifik Pembelajaran Pemaparan materi dan diskusi							
i.	Hidden <i>curriculum</i> Kemampuan analisis dan pemecahan masalah							
j.	Sistem Penilaian: praktikum, tugas, ujian praktek, dan ujian tulis							
k.	Umpan balik (<i>feedback</i>): Questionnaire dan komunikasi langsung							
l.	Pustaka: 1) Keepin, Robert. 1969. Nuclear Reactor Kinetics. McGraw-Hill 2) Schultz, Robert. 1975. Nuclear Reactor Kinetics and Control. McGraw-Hills 3) Syarip. 2001. Diktat Kuliah Kinetika dan Pengendalian Reaktor. STTN-BATAN 4) Buku Petunjuk Praktikum Operasi Kinetika dan Pengendalian Reaktor. P3TM. BATAN							

3.3 Instrumentasi Kendali dan Keselamatan Reaktor (2 sks)

a.	Prasyarat: PLTN dan Pembangkit Daya. diambil bersama OKPR							
b.	Deskripsi Mata Kuliah Mata kuliah ini memberikan pemahaman terkait sistem kendali dan sistem keselamatan pada reaktor nuklir. khususnya reaktor daya. Pada mata kuliah ini dijelaskan mekanisme pengendalian dan jenis-jenis sistem keselamatan (pasif dan aktif) pada reaktor BWR. PWR. SBWR. dan reaktor generasi IV.							
c.	Tujuan Pembelajaran Umum (Standar Kompetensi) 1) Memberikan pengetahuan tentang mekanisme pengendalian reaktor 2) Memberikan pengetahuan tentang konsep sistem keselamatan aktif dan pasif							
d.	Tujuan Pembelajaran Khusus (Learning Outcome/Capaian Pembelajaran)							
	No	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Menjelaskan tentang sistem kendali BWR		✓				
	2)	Menjelaskan tentang sistem kendali PWR		✓				
	3)	Menjelaskan tentang sistem kendali reaktor generasi ke IV		✓				
	4)	Menjelaskan tentang konsep defence in dept dan sistem keselamatan pasif dan aktif		✓				
	5)	Menjelaskan tentang sistem keselamatan pada reaktor BWR. PWR. ESBWR. RDE dan reaktor generasi IV		✓				
e.	Topik: Dinamika reaktor nuklir. Sistem kendali BWR. Sistem kendali PWR. Sistem kendali generasi IV. Konsep keselamatan defence in dept. Konsep sistem keselamatan pasif dan aktif. Sistem keselamatan BWR. PWR. ESBWR dan generasi IV							
f.	Kompetensi yang dibina: U1. U2, U4							
g.	Bagian-bagian yang menjadi penekanan Mekanisme pengendalian reaktor. defence in dept. keselamatan aktif dan pasif							
h.	Sifat spesifik Pembelajaran Contoh-contoh sistem kendali reaktor dan sistem keselamatan yang ada							
i.	Hidden <i>curriculum</i> Mahasiswa memiliki kepercayaan diri menjelaskan tentang sistem kendali dan keselamatan reaktor							
j.	Sistem Penilaian: Tugas-tugas. pengamatan dosen. ujian							
k.	Umpan balik (<i>feedback</i>): Questionnaire dan komunikasi langsung							
l.	Pustaka:							

3.4 Instrumentasi Irradiator (2 sks)

a.	Prasyarat: Fisika Modern
b.	Deskripsi Matakuliah: Matakuliah ini memberikan bekal kepada mahasiswa tentang aplikasi teknologi Nuklir sebagai irradiator. meliputi teori. teknologi. dan aplikasinya.
c.	Tujuan Instruksional Umum (<i>Aim</i>) : Memberi pengetahuan kepada mahasiswa dan mampu menganalisis. serta menyelesaikan permasalahan Irradiator dalam hal: (1) Teori Irradiator. (2) Teknologi Irradiator. (3) Aplikasi Irradiator
d.	Tujuan Instruksional Khusus (<i>Learning Outcome</i>):

	No.	Learning Outcome	Tingkat Penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
			Mahasiswa mampu:					
			1	2	3	4	5	6
	1)	Menganalisis dan menyelesaikan permasalahan Teori Iradiator. meliputi: Prinsip Radiasi. Interaksi Radiasi dengan Materi. Efek Radiasi dengan Materi.				✓		
	2)	Menganalisis dan menyelesaikan permasalahan Teknologi Iradiator. meliputi: Desain Iradiator Gamma Serbaguna. Desain Iradiator Karawang.				✓		
	3)	Menganalisis. dan menyelesaikan permasalahan Aplikasi Iradiator. meliputi: Aplikasi bidang Pangan. Aplikasi Bidang Kesehatan. Aplikasi Bidang Material.				✓		
e.	Topik 1) Teori Iradiator: Pendahuluan. Prinsip Radiasi. Interaksi. Radiasi dengan Materi. Efek Radiasi dengan Materi. Soal-Jawab 2) Teknologi Iradiator: Pendahuluan. Desain MBE di PSTA Batan Yogyakarta. Desain Iradiator Gamma Serbaguna di Puspiptek Serpong. Desain Iradiator Karawang. Soal-Jawab 3) Aplikasi Iradiator: Pendahuluan. Aplikasi Bidang Pangan. Bidang Kesehatan. Aplikasi Bidang Material. Soal-Jawab							
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U2. U3. U4							
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: (1) Teori Iradiator. (2) Teknologi Iradiator. dan (3) Aplikasi Iradiator							
h.	Sifat spesifik pengajaran: Pola pikir sinergis dalam menyelesaikan permasalahan Iradiator antara (1) Teori Iradiator. (2) Teknologi Iradiator. (3) Aplikasi Iradiator							
i.	Hidden curriculum (<i>transferable skills/soft skills</i>): 1) Memahami persoalan keseharian dihubungkan dengan materi Iradiator 2) Melatih ketrampilan hitungan matematika teknik dalam Iradiator							
j.	Sistem penilaian (<i>assessment sistem</i>): Tugas (meringkas. PR) 30%. dan Ujian tulis (UTS 35% + UAS 35%)							
k.	Umpan balik (feedback): <i>Questionnaire</i> . dan komunikasi langsung.							
l.	Pustaka: 1) Alonso & Finn. Physics. Jilid 3. Mc-Graw Hill. Princeton. USA 2) Website BATAN 3) Website IAEA							

4. Minat Studi Instrumentasi Medik

4.1 Teknik Pencitraan Medik (2 sks)

a.	Prasyarat: ADPR
b.	Deskripsi : Mata kuliah ini berisi materi tentang teknik pencitraan medik. kualitas citra. dan rekonstruksi citra medik dengan berbagai macam alat radiografi medik.

c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa mampu memahami konsep teknik pencitraan medik. kualitas citra. rekonstruksi citra dan kedokteran nuklir.							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Memahami teknik rekonstruksi citra		✓				
	2)	Memahami pembentukan citra. kontras. dan kualitas citra		✓				
	3)	Memahami prinsip kerja berbagai alat radiografi medik		✓				
	4)	Menganalisa kualitas citra medik				✓		
	5)	Memahami prinsip peralatan kedokteran nuklir		✓				
e.	Topik 1) Pendahuluan komputasi 2) Teknik rekonstruksi citra 2D dan 3D 3) Pembentukan citra dan kontras 4) Reseptor radiografi 5) Radiografi film-screen dan fluoroskopi 6) Radiografi dan fluoroskopi digital 7) Mamografi 8) Radiografi dental 9) SPECT-CT. PET. Siklotron 10) QA Peralatan Kedokteran Nuklir							
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U1, U2, U4							
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: pencitraan medik berbasis radiografi							
h.	Sifat spesifik pengajaran : teori. diskusi. dan analisa studi kasus							
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): kemampuan analisa dan penyelesaian masalah							
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): tugas. test. UTS. dan UAS							
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.							
l.	Pustaka: 1) P. Sprawl. <i>Physical Principles of Medical Imaging</i> . (Aspen Publishers.. Gaithersburg. Maryland. 1987). 2) J. T. Bushberg. J. A. Seibert. E. M. Leidhody. Jr.. J. M. Boone. <i>The Essential Physics of Medical Imaging</i> . 2nd ed.. (Williams and Wilkins. Baltimore. MD. 2002) 3) P.P Dendy and B. Heaton. <i>Physics of Diagnostic Radiology</i> . (Institute of Physics Publishing. London. UK. 1999).							

4.2 Praktikum Teknik Pencitraan Medik (2 sks)

a.	Prasyarat: ADPR
b.	Deskripsi : Mata kuliah ini berisi tentang praktikum-praktikum yang dapat membantu mahasiswa untuk memahami dan melakukan dasar-dasar teknik pencitraan khususnya menggunakan peralatan radiodiagnostik.
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa mampu memahami dan melakukan pencitraan menggunakan peralatan berbasis radiodiagnostik dan juga mampu memahami prinsip-prinsip dan karakteristik peralatan yang digunakan.

d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Memahami dasar-dasar teknik pencitraan		✓				
	2)	Melakukan teknik pencitraan menggunakan peralatan radiodiagnostik			✓			
	3)	Melakukan rekonstruksi citra medik			✓			
	4)	Memahami prinsip kerja peralatan radiodiagnostik		✓				
	5)	Memahami parameter-parameter yang dapat mempengaruhi kualitas citra		✓				
	6)	Menganalisa kualitas citra yang dihasilkan peralatan radiodiagnostik				✓		
e.	Topik 1) Pengaruh tegangan, arus, dan waktu terhadap kualitas citra X-ray 2) Pengambilan gambar film-screen radiografi dan fluoroskopi 3) Pengambilan gambar radiografi dan fluoroskopi digital 4) Karakteristik reseptor radiografi 5) Pengukuran sensitivitas reseptor radiografi 6) Karakteristik kontras film							
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>):							
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Memahami dan melakukan teknik-teknik dasar pencitraan medik menggunakan peralatan radiodiagnostik							
h.	Sifat spesifik pengajaran : praktek dan aktif secara kelompok							
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): kemampuan analisa dan penerapan praktikum pada peralatan nyata							
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): praktek, laporan, dan ujian akhir/responsi							
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire, dan komunikasi langsung.							
l.	Pustaka: 1) P. Sprawl. <i>Physical Principles of Medical Imaging</i> . (Aspen Publishers.. Gaithersburg, Maryland. 1987). 2) J. T. Bushberg, J. A. Seibert, E. M. Leidholdt, Jr., J. M. Boone. <i>The Essential Physics of Medical Imaging</i> . 2nd ed.. (Williams and Wilkins, Baltimore, MD. 2002) 3) P.P Dendy and B. Heaton. <i>Physics of Diagnostic Radiology</i> . (Institute of Physics Publishing, London, UK. 1999).							

4.3 Instrumentasi Medik (2 sks)

a.	Prasyarat: -							
b.	Deskripsi : Mata kuliah ini berisi tentang dasar-dasar instrumentasi dan elektronika khususnya pada peralatan medik							
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa mampu memahami dasar-dasar instrumentasi dan elektronika pada peralatan medik							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6

	1)	Memahami dasar-dasar instrumentasi dan elektronika peralatan medik		✓				
	2)	Memahami pemrosesan sinyal medik		✓				
	3)	Memahami prinsip sensor-sensor dan aplikasinya dalam bidang medik		✓				
	4)	Memahami prinsip peralatan radiodiagnostik		✓				
	5)	Memahami prinsip pesawat radioterapi		✓				
e.	Topik 1) Instrumentasi elektronika dasar dan pemrosesan sinyal 2) Sensor-sensor dasar. prinsip dan aplikasi dalam instrumentasi medik 3) Biopotensial 4) Tekanan darah dan suara 5) Pengukuran aliran darah. volume darah. dan sistem pernafasa 6) Biosensor kimia 7) Instrumentasi laboratorium klinik 8) Detector radiasi 9) Pesawat radiologi 10) Pesawat radioterapi 11) LINAC. SPECT-CT. dan PET							
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U1, U4							
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: pesawat radiodiagnostik dan radioterapi							
h.	Sifat spesifik pengajaran : teori. diskusi. dan analisa studi kasus							
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): kemampuan analisa dan pemecahan masalah							
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): tugas. test. UTS. dan UAS							
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.							
l.	Pustaka: 1) J. G. Webster. <i>Medical Instrumentation: Application and Design</i> . John Wiley & Sons. New York. 1998.							

4.4 Praktikum Instrumentasi Medik (2 sks)

a.	Prasyarat: -							
b.	Deskripsi : Mata kuliah ini berisi tentang praktikum-tentang penggunaan dan pengukuran menggunakan instrument medik							
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa mampu melakukan pengukuran dan mengoperasikan peralatan radiodiagnostik medik							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Memahami dasar-dasar instrumentasi dan elektronika dari peralatan medik		✓				
	2)	Memahami prinsip kerja peralatan radiodiagnostik medic		✓				
	3)	Melakukan pengukuran peralatan radiodiagnostik medic			✓			
	4)	Mengoperasikan peralatan radiodiagnostik medic			✓			

	5)	Memahami dan menganalisa parameter-parameter yang dapat mempengaruhi hasil pengukuran menggunakan peralatan radiodiagnostik medik				✓		
e.	Topik 1) Uji kesesuaian pesawat sinar-x dental 2) Uji kesesuaian pesawat sinar-x fluoroskopi 3) Uji kesesuaian pesawat sinar-x mobile 4) Pengukuran kerma (<i>kinetic energy release in material</i>) dan ketergantungan terhadap kV. mA. dan detik 5) Penentuan HVL (<i>Half Value Layer</i>) pesawat radiologi diagnostic 6) Pengukuran <i>focal spot</i> dan <i>beam alignment</i> 7) Renograf							
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>):							
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Pengoperasian dan pengukuran menggunakan peralatan radiodiagnostik medik							
h.	Sifat spesifik pengajaran : praktek dan aktif secara kelompok							
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): kemampuan analisa							
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): praktek. laporan. dan ujian akhir/response							
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.							
l.	Pustaka: 1) J. G. Webster. <i>Medical Instrumentation:Application and Design</i> . John Wiley & Sons. New York. 1998.							

4.5 Anatomi dan Fisiologi (2 sks)

a.	Prasyarat: -							
b.	Deskripsi : Mata kuliah ini berisi tentang materi tentang terminologi medik. dasar struktur anatomi. dan mekanisme fisiologi.							
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa mampu memahami terminologi medik. mengidentifikasi dasar-dasar struktur anatomi. sistem organ dan mekanisme fisiologi tubuh manusia							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Mengetahui terminologi medik		✓				
	2)	Mengidentifikasi dasar-dasar struktur anatomi		✓				
	3)	Memahami sebagian besar sistem organ (sistem pernafasan. pencernaan. urinary. reproduksi. dan sirkulasi)		✓				
	4)	Mengetahui dasar-dasar patologi		✓				
e.	Topik 1) Dasar-dasar anatomi 2) Tulang 3) Kolom spinal 4) Thorax 5) Abdomen 6) Sistem pernafasan 7) Sistem pencernaan							

	8) Sistem urinary 9) Sistem reproduksi 10) Sistem sirkulasi 11) Patologi
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U4
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: memahami prinsip dasar struktur anatomi dan mekanisme fisiologi
h.	Sifat spesifik pengajaran : teori, diskusi, dan studi kasus
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): kemampuan analisa
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): tugas, test, UTS, dan UAS
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire, dan komunikasi langsung.
l.	Pustaka: 1) R. Putz dan R. Pabst. <i>Atlas Anatomi Manusia Sobotta</i> . (EGC. 2010) 2) Serwood. <i>Fisiologi Manusia: dari sel ke sistem</i> . (EGC. 2001) 3) Gabriel. J. F.. <i>Fisika Kedokteran</i> . (EGC. 1988) 4) Pearce, Evelyn C. <i>Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis</i> . (Gramedia. 2009)

4.6 Praktikum Teknologi Akselerator (2 sks)

a.	Prasyarat:																																																																														
b.	Deskripsi : Mata Kuliah ini berisi tentang materi dan praktikum sistem akselerator dan sumber ion																																																																														
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa mampu memahami dan melakukan praktikum mengenai sistem akselerator dan sumber ion																																																																														
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome): <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">Learning Outcome</th> <th colspan="6">Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Mahasiswa mampu:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1)</td> <td>Mengetahui sistem akselerator</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2)</td> <td>Memahami sumber ion</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3)</td> <td>Memahami sistem tegangan tinggi akselerator</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4)</td> <td>Memahami sistem focus berkas partikel</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5)</td> <td>Memahami sistem sumber ion</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6)</td> <td>Memahami aplikasi generator neutron</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7)</td> <td>Memahami implantasi ion</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)						1	2	3	4	5	6	Mahasiswa mampu:								1)	Mengetahui sistem akselerator		✓					2)	Memahami sumber ion		✓					3)	Memahami sistem tegangan tinggi akselerator		✓					4)	Memahami sistem focus berkas partikel		✓					5)	Memahami sistem sumber ion		✓					6)	Memahami aplikasi generator neutron		✓					7)	Memahami implantasi ion		✓				
No.	Learning Outcome			Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)																																																																											
		1	2	3	4	5	6																																																																								
Mahasiswa mampu:																																																																															
1)	Mengetahui sistem akselerator		✓																																																																												
2)	Memahami sumber ion		✓																																																																												
3)	Memahami sistem tegangan tinggi akselerator		✓																																																																												
4)	Memahami sistem focus berkas partikel		✓																																																																												
5)	Memahami sistem sumber ion		✓																																																																												
6)	Memahami aplikasi generator neutron		✓																																																																												
7)	Memahami implantasi ion		✓																																																																												
e.	Topik 1) Praktikum sumber ion 2) Praktikum sistem tegangan tinggi akselerator 3) Praktikum sistem focus berkas partikel 4) Praktikum sistem sumber ion 5) Praktikum aplikasi generator neutron 6) Praktikum akselerator implantasi ion																																																																														
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U1, U3, U4																																																																														
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Memahami prinsip sistem teknologi akselerator																																																																														
h.	Sifat spesifik pengajaran : praktek dan pemahaman materi																																																																														
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): bekerja secara individu dan kelompok, serta kemampuan analisis																																																																														
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): praktek, ujian tulis, dan ujian praktek																																																																														
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire, dan komunikasi langsung.																																																																														

I.	Pustaka:
----	----------

5. Minat Studi Otomasi Industri

5.1 Otomasi Industri

a.	Prasyarat:																																																																																														
b.	Deskripsi : Sebuah studi tentang aplikasi sistem otomasi industri. termasuk identifikasi persyaratan sistem. integrasi peralatan. motor. pengendali. dan sensor. Cakupan set-up. perawatan. dan pengujian sistem otomasi																																																																																														
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Memberikan pengetahuan dasar tentang desain. instalasi. modifikasi. pemeliharaan. dan perbaikan sistem otomasi pada industri																																																																																														
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome): <table border="1" data-bbox="310 678 1354 1150"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">Learning Outcome</th> <th colspan="6">Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="8" style="text-align: center;">Mahasiswa mampu:</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Menjelaskan fungsi otomasi industri</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>mengidentifikasi keamanan pada otomasi industri</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Membuat program dan aplikasi PLC</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Mengkonfigurasi modul Input/Output dan pengkabelan. serta aritmatik</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Mengidentifikasi type sensor</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Menjelaskan tentang robot pada industri</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Menjelaskan Dasar-dasar proses kendali</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Mengklasifikasi sistem proses kendali</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Melakukan pemeliharaan</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)						1	2	3	4	5	6	Mahasiswa mampu:								1	Menjelaskan fungsi otomasi industri			✓				2	mengidentifikasi keamanan pada otomasi industri			✓				3	Membuat program dan aplikasi PLC				✓			4	Mengkonfigurasi modul Input/Output dan pengkabelan. serta aritmatik				✓			5	Mengidentifikasi type sensor			✓				6	Menjelaskan tentang robot pada industri			✓				7	Menjelaskan Dasar-dasar proses kendali			✓				8	Mengklasifikasi sistem proses kendali			✓				9	Melakukan pemeliharaan			✓			
No.	Learning Outcome			Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)																																																																																											
		1	2	3	4	5	6																																																																																								
Mahasiswa mampu:																																																																																															
1	Menjelaskan fungsi otomasi industri			✓																																																																																											
2	mengidentifikasi keamanan pada otomasi industri			✓																																																																																											
3	Membuat program dan aplikasi PLC				✓																																																																																										
4	Mengkonfigurasi modul Input/Output dan pengkabelan. serta aritmatik				✓																																																																																										
5	Mengidentifikasi type sensor			✓																																																																																											
6	Menjelaskan tentang robot pada industri			✓																																																																																											
7	Menjelaskan Dasar-dasar proses kendali			✓																																																																																											
8	Mengklasifikasi sistem proses kendali			✓																																																																																											
9	Melakukan pemeliharaan			✓																																																																																											
e.	Topik 1) Fungsi otomasi industri 2) Identifikasi keamanan pada otomasi industri 3) Pemrograman dan aplikasi PLC 4) Konfigurasi modul Input/Output dan pengkabelan. serta aritmatik 5) Identifikasi type sensor 6) Robot pada industri 7) Dasar-dasar proses kendali 8) Klasifikasi sistem proses kendali 9) Pemeliharaan																																																																																														
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U1, U2, U4																																																																																														
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: desain. instalasi. modifikasi. pemeliharaan. dan perbaikan																																																																																														
h.	Sifat spesifik pengajaran : analisa sistem																																																																																														
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): Problem solving and analytical skills																																																																																														
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Sesuai Pedoman Akademik																																																																																														
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.																																																																																														
l.	Pustaka: 1) Mandado. E.. Macros. J.. Perez. S. A.. Programmable Logic devices and Logic Controllers. Englewood Cliffs: Prentice Hall Inc.. 1995. 2) Bryan. L. A.. Bryan. E. A.. Programmable Controllers. New York: Industrial Text Company. 1997.																																																																																														

3) Bolton. W.. Programmable Logic Controllers. New York: Elsevier. 2006.
--

5.2 Praktikum Otomasi Industri

a.	Kode kuliah dan jumlah SKS: 2							
b.	Prasyarat:							
c.	Deskripsi : Sebuah studi tentang aplikasi sistem otomasi industri. termasuk identifikasi persyaratan sistem. integrasi peralatan. motor. pengendali. dan sensor. Cakupan set-up. perawatan. dan pengujian sistem otomasi menggunakan PLC							
d.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Memberikan kemampuan kepada mahasiswa untuk merancang dan menganalisis sistem otomasi menggunakan PLC							
e.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Mengenal Hardware dan Software PLC.				✓		
	2)	Memahami Dasar Logika PLC.				✓		
	3)	Memahami Fungsi Timer dan Counter.				✓		
	4)	Memahami Fungsi DIFU. DIFD. dan Shift Register.				✓		
	5)	Menggunakan Analog Input/Output.				✓		
	6)	Mengendalikan Posisi Lengan Robot dengan Pengendali PID pada PLC.				✓		
	7)	Project I				✓		
	8)	Project II				✓		
f.	Topik 1) Pengenalan Hardware dan Software PLC. 2) Dasar Logika PLC. 3) Fungsi Timer dan Counter. 4) Fungsi DIFU. DIFD. dan Shift Register. 5) Analog Input/Output. 6) Kendali Posisi Lengan Robot dengan Pengendali PID pada PLC. 7) Project I 8) Project II							
g.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome</i> /PO): U1, U3, U4, U5							
h.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: desain. instalasi. modifikasi. pemeliharaan. dan perbaikan							
i.	Sifat spesifik pengajaran : analisa sistem							
j.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): Problem solving and analytical skills							
k.	Sistem penilaian (assessment sistem): Sesuai Pedoman Akademik							
l.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.							
m.	Pustaka: 1) Mandado. E.. Macros. J.. Perez. S. A.. Programmable Logic devices and Logic Controllers. Englewood Cliffs: Prentice Hall Inc.. 1995. 2) Bryan. L. A.. Bryan. E. A.. Programmable Controllers. New York: Industrial Text Company. 1997.							

3) Bolton. W.. Programmable Logic Controllers. New York: Elsevier. 2006.
--

5.3 Teknik Robotika

a.	Prasyarat: -							
b.	Deskripsi : Mata Kuliah Teknik Robotikamemberikan pengetahuan dan teknologi berhubungan dengan desain. konstruksi. operasi. disposisi struktural. pembuatan. dan aplikasi dari robot yang terkait dengan bidang elektronika. mesin. mekanika. dan perangkat lunak komputer.							
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Memberikan pengertian tentang prinsip-prinsip perancangan analisis dan sintesis sistem robot.							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Memahami Aljabar Matriks;			✓			
	2)	Memahami Transformasi Homogen;			✓			
	3)	Menyelesaikan Persamaan Kinematika;			✓			
	4)	Memahami Hubungan-hubungan Differensial;			✓			
	5)	Memahami Dinamika Robot;			✓			
	6)	Memahami Sensor (Penginderaan);			✓			
	7)	Mengatur Gerak Robot;				✓		
e.	Topik 1. Review Aljabar Matriks; 2. Transformasi Homogen; 3. Penyelesaian Persamaan Kinematika; 4. Hubungan-hubungan Differensial; 5. Dinamika Robot; 6. Sensor (Penginderaan); 7. Pengaturan Gerak Robot; 8. Pengantar Autonomous Mobile Robot.							
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U1, U2, U5							
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Memahami prinsip							
h.	Sifat spesifik pengajaran : ...							
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): ...							
j.	Sistem penilaian (assessment sistem):							
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.							
l.	Pustaka: 1) Mark. W. Spong et.al.. Robot Modeling and Control. John Willey & Sons..1989 2) John. J. Craig. Introduction to Robotics Mechanics and Control. Pearson Prentice Hall. 2005 3) Reza. N. Jazar. Theory of Applied Robotics. Springer. 2010							

5.4 Praktikum Teknik Robotika

a.	Prasyarat: Teori dan Praktikum Elektronik Analog
b.	Deskripsi : Mata Kuliah ini berisi tentang praktikum-praktikum yang mendukung teori teknik robotika
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa mampu memahami dan merangkai rangkaian sensor, pengondisi sinyal dan

	actuator, kendali, PLC, dan pengaturan gerak robot							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Memahami dan membuat rangkaian sensor				✓		
	2)	Memahami dan merangkaia rangkaian kendali sekuensial dan berbasis switch/relay				✓		
	3)	Memahami dan mengoperasikan sistem otomasi berbasis PLC			✓			
	4)	Memahami dan membuat pengaturan gerak robot				✓		
e.	Topik							
	1) Praktikum sensor							
	2) Praktikum pengondisi sinyal dan actuator							
	3) Praktikum kendali sekuensial							
	4) Praktikum kendali berbasis switch/relay							
	5) Praktikum sistem otomasi berbasis PLC							
	6) Praktikum pengaturan gerak robot							
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U2. U3, U5							
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: pengondisi sinyal, kendali dan pengaturan gerak robot							
h.	Sifat spesifik pengajaran : analisa sistem dan praktikum							
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): kemampuan analisa dan pemecahan masalah							
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Praktikum, tugas, ujian tulis, dan ujian praktek							
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.							
l.	Pustaka:							
	1. Curtis D. Johnson. 1997. Process Control Instrumentation Control Technology 5 th Edition. Prentice-Hall							
	2. A. Galip Ulsoy, Waren R Devries. 1989. Microcomputer Application in Manufacturing. John-Wiley & Son							

5.5 Pemrosesan Sinyal Digital

a.	Prasyarat: Pengolahan Teknik Isyarat							
b.	Deskripsi : Mata Kuliah ini berisi tentang pengolahan sinyal digital, FIR, Filter, transformasi Z, dan analisa Spektrum Frekuensi							
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan konsep dasar serta penerapan pengolahan sinyal digital, filter, dan transformasi pada pengolahan sinyal							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Memahami konsep dasar pengolahan sinyal digital		✓				
	2)	Memahami FIR Filter		✓				
	3)	Memahami respon frekuensi		✓				
	4)	Memahami penggunaan transformasi-z pada analisis		✓				

	FIR Filter							
	5) Memahami perancangan FIR Filter dengan Teknik Windowing		✓					
	6) Memahami konsep IIR Filter		✓					
	7) Memahami analisa spectrum frekuensi		✓					
e.	Topik 1) Konsep dasar pengolahan sinyal digital 2) FIR Filter 3) Respon Frekuensi pada FIR Filter 4) Penggunaan Transformasi-z pada Analisis FIR Filter 5) Perancangan FIR Filter dengan teknik windowing 6) IIR Filter 7) Analisa Spektrum Frekuensi							
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U2. U3							
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Memahami konsep pengolahan sinyal digital, filter, dan transformasi padapengolahan sinyal digital							
h.	Sifat spesifik pengajaran : analisa sistem dan pemaparan materi							
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): kemampuan analisa dan pemecahan masalah							
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Tugas. test. UTS. dan UAS							
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.							
l.	Pustaka: 1. James McClellan, Ronald W Schafer. 1998. "DSP FIRST: A Multimedia Approach". Prentice Hall. USA 2. Lonnie C Ludeman. 1987. "Fundamentals of Digital Signal Processing". John Willey and Sons. Singapore 3. Alan Oppenheim, Alan S. Willsky. 1997. "Sinyal dan Sistem" alih Bahasa oleh Puspawati dan Agus Santoso. Erlangga. Jakarta 4. Gordon E. Carlson. 2000. "Signal and Linear System Analysis, A Matlab Tutorial". 2 nd Edition. USA 5. Hwei P. Hs, Hwel P. Hse. 1999. " Schaum's Outline of Signals and Sysems". New Jersey 6. Edward W. Kamen, Bonnie S. Henk. 1997. "Fundamentals of Signals and System Using Matlab". Prentice Hall. USA							

5.6 Praktikum Pemrosesan Sinyal Digital

a.	Prasyarat: Pengolahan Teknik Isyarat							
b.	Deskripsi : Mata Kuliah ini berisi tentang praktikum-praktikum yang mendukung teori pemrosesan sinyal digital							
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa mampu menerapkan pemrosesan sinyal							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Mengenal program Matlab/Simulink	✓					
	2)	Melakukan rekonstruksi sinyal			✓			
	3)	Menganalisis fourier dan transformasi fourier diskrit				✓		
	4)	Melakukan windowing			✓			

	5)	Memahami dan mengoperasikan digital to analog converter			✓			
	6)	Memahami pipelines A/D		✓				
	7)	Memahami dan menerapkan sistem waktu-diskrit dan transformasi-Z			✓			
	8)	Memahami filter		✓				
	9)	Memahami filter FIR		✓				
	10)	Merancang filter				✓		
e.	<p>Topik</p> <p>1) Pengenalan program Matlab/Simulink</p> <p>2) Rekonstruksi sinyal</p> <p>3) Analisis fourier dan transformasi fourier diskrit</p> <p>4) Windowing</p> <p>5) Digital to analog converter</p> <p>6) Pipelines A/D</p> <p>7) Discrete-time system dan Transformasi-Z</p> <p>8) Filter</p> <p>9) Filter FIR</p> <p>10) Perancangan Filter</p>							
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome</i> /PO): U1, U3, U4							
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Memahami dan menerapkan konsep pengolahan sinyal digital, filter, dan transformasi padapengolahan sinyal digital							
h.	Sifat spesifik pengajaran : pemaparan materi, praktek dan diskusi							
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): kemampuan analisa dan pemecahan masalah							
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Tugas. test. UTS. dan UAS							
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.							
l.	<p>Pustaka:</p> <p>1. Lonnie C Ludeman. 1987. "Fundamentals of Digital Signal Processing". John Willey and Sons. Singapore</p> <p>2. Alan Oppenheim, Alan S. Willsky. 1997. "Sinyal dan Sistem" alih Bahasa oleh Puspawati dan Agus Santoso. Erlangga. Jakarta</p> <p>3. Gordon E. Carlson. 2000. "Signal and Linear System Analysis, A Matlab Tutorial". 2nd Edition. USA</p> <p>4. Edward W. Kamen, Bonnie S. Henk. 1997. "Fundamentals of Signals and System Using Matlab". Prentice Hall. USA</p>							

6. Mata Kuliah Pilihan Bebas

6.1 Kecerdasan Buatan

a.	Prasyarat: Matematika	
b.	Deskripsi : Mata Kuliah Kecerdasan buatan bersi tentang dasar-dasar kecerdasan buatan dalam instrumentasi dan penerapannya	
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan konsep dasar serta penerapan kecerdasan buatan dalam instrumentasi	
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):	
	No.	Tingkat penguasaan Yang
		Learning Outcome

		Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		1	2	3	4	5	6
	Mahasiswa mampu:						
	1) Memahami jaringan saraf tiruan		✓				
	2) Menerapkan jaringan saraf tiruan			✓			
	3) Memahami sistem Fuzzy		✓				
	4) Menerapkan sistem Fuzzy			✓			
	5) Memahami algoritma genetic		✓				
	6) Menerapkan algoritma genetic dalam instrumentasi			✓			
e.	Topik 1) Dasar-dasar kecerdasan buatan 2) Jaringan syaraf tiruan 3) Pengantar logika Fuzzy 4) Sistem logika Fuzzy 5) Algoritma genetic						
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome</i> /PO): U2. U3						
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Memahami prinsip sistem Fuzzy dan jaringan saraf tiruan						
h.	Sifat spesifik pengajaran : analisa sistem						
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): kemampuan analisa dan pemecahan masalah						
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): Tugas. test. UTS. dan UAS						
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.						
l.	Pustaka: 1. Min. F.L.. "Neural Network in Computer Intelligence". McGraw-Hill. Inc. Singapore. 1994. 2. Rao.B.. Hayagriva. V.Rao. and Valluru. "C++ Neural Network and Fuzzy Logic". MIS PRESS. New York. 1993. 3. J.-S.R.Jang. C-T. Sun. E. Mizutani. Neuro-Fuzzy and Soft Computing. Prentice Hall International. Inc. 1997 4. Satish Kumar. Neural Networks: A Classroom Approach. Mc.Graw Hill. 2005 5. George F.I.. William A.S.. "Artificial Intelligence and Design of Expert sistem". 1989						

6.2 Proteksi Radiasi Lanjut

a.	Prasyarat: Proteksi dan Keselamatan Radiasi							
b.	Deskripsi : Mata kuliah ini berisi tentang pengertian, klasifikasi, teknik pengolahan limbah zat radioaktif; standard dan prosedur proteksi radiasi.							
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa mampu memahami konsep pengolahan limbah zat radioaktif dan aspek proteksi serta keselamatan/keamanan sumber ardioaktif.							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Memahami pengertian dan klasifikasi limbah zat radioaktif		✓				
	2)	Memahami teknik pengelolaan limbah zat radioaktif		✓				
	3)	Memahami standar dan prosedur proteksi radiasi		✓				
	4)	Memahami standard an prosedur proteksi radiasi dalam		✓				

	industry nuklir						
	5) Memahami prinsip jaminan mutu		✓				
	6) Memahami aspek keselamatan dan keamanan sumber radioaktif		✓				
	7) Memahami aspek keselamatan dan keamanan pengangkutan zat radioaktif		✓				
e.	Topik 1) Pengertian dan klasifikasi limbah zat radioaktif 2) Teknik pengolahan limbah zat radioaktif 3) Standar dan prosedur proteksi radiasi 4) Standar dan prosedur proteksi radiasi dalam industri nuklir 5) Prinsip jaminan mutu 6) Aspek keselamatan dan keamanan sumber radioaktif 7) Aspek keselamatan dan keamanan pengangkutan zat radioaktif						
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U2. U4						
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Memahami prinsip manipulasi data citra digital						
h.	Sifat spesifik pengajaran: teori. diskusi. analisa studi kasus						
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): kemampuan analisa dan pemecahan masalah						
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): tugas. test. UTS. dan UAS						
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.						
	Pustaka: 1. Wiryosimin, Suwarno. 1995. Mengenal Asas Proteksi Radiasi. Penerbit ITB. Bandung 2. IAEA. 1994. Radiation and Security: Comprehending Radition Risk. Paris 3. IAEA. 1988. Radiation Protection in Nuclear Energy. Proceeding. Sydney						

6.3 Proses Citra Digital

a.	Prasyarat: Matematika							
b.	Deskripsi : Mata kuliah ini berisi tentang konsep dan metode manipulasi data citra digital dan contoh aplikasinya							
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa mampu memahami konsep dan metode manipulasi data citra digital dan menyelesaikan contoh aplikasi pada bidang instrumentasi							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Menjelaskan konsep histogram dan konvolusi dan mampu menerapkannya pada pengolahan citra		✓				
	2)	Menjelaskan operasi dasar citra dan mampu menerapkannya pada pengolahan citra		✓				
	3)	Menjelaskan konsep transformasi citra dan mampu menerapkannya pada pengolahan citra		✓				
	4)	Menjelaskan konsep perbaikan kualitas citra dan mampu untuk menerapkannya		✓				
	5)	Menjelaskan konsep segmentasi citra dan mampu untuk menerapkannya		✓				
	6)	Menjelaskan konsep deteksi tepi citra dan mampu		✓				

	untuk menerapkannya							
	7) Menjelaskan konsep morfologi citra dan mampu menerapkannya pada pengolahan citra		✓					
	8) Menjelaskan konsep ekstraksi fitur citra dan mampu menerapkannya pada pengolahan citra		✓					
	9) Menjelaskan dan menerapkan aplikasi pengolahan citra dalam fisika dan keteknikan		✓					
e.	Topik 1) Pengantar citra digital ; 2) Histogram dan konvolusi ; 3) Operasi dasar citra ; 4) Transformasi citra ; 5) Perbaikan kualitas citra ; 6) Segmentasi citra ; 7) Deteksi tepi ; 8) Morfologi ; 9) Ekstraksi fitur ; 10) Aplikasi pengolahan citra dalam instrumentasi							
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome</i> /PO): U2. U4							
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Memahami prinsip manipulasi data citra digital							
h.	Sifat spesifik pengajaran: teori. diskusi. analisa studi kasus							
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): kemampuan analisa dan pemecahan masalah							
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): tugas. test. UTS. dan UAS							
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.							
l.	Pustaka: 1. Solomon. C. dan Breckon. T.. "Fundamentals of Digital Image Processing : A Practical Approach with Examples in Matlab". John Willey and Son. 2012 2. Gonzalez. R.C. dan Woods. R.E.. "Digital Image Processing". Second Edition. Prentice Hall							

6.4 Sistem Telemetri

a.	Prasyarat: Perancangan Instrumentasi, Mikrokontroler, Sistem Antarmuka							
b.	Deskripsi : Mata Kuliah ini berisi tentang materi komponen-komponen telemetri, sistem sumber data, sistem saluran transmisi, sistem saluran penerima, dan penerapan telemetri							
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa mampu memahami komponen-komponen telemetri serta aplikasinya							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Mengenal komponen-komponen telemetri		✓				
	2)	Memahami prinsip kerja komponen-komponen telemetri		✓				
	3)	Memahami prinsip kerja sistem sumber data		✓				
	4)	Memahami sistem saluran transmisi		✓				
	5)	Memahami sistem saluran penerima		✓				
	6)	Memahami penerapan telemetri		✓				
e.	Topik							

	<ol style="list-style-type: none"> 1) Komponen-komponen telemetri (sensor, multiplexer, ADC, mikrokontroler, transmitter, dan transceiver) 2) Sistem sumber data (sistem akuisisi dan sistem kontrol sekunder) 3) Sistem saluran transmisi (Data Circuit Terminating Equipment/DCE, pengondisi sinyal, radio pemancar-penerima) 4) Sistem saluran penerima (computer sebagai alat kontrol sistem dan pengolah data) 5) Penerapan telemetri untuk perancangan telemetri suhu dengan modulasi digital frequency shift keying (FSK)
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U2. U4
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: pemanaman tentang telemetri dan aplikasinya
h.	Sifat spesifik pengajaran : analisa sistem dan pemaparan materi
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): kemampuan analisis dan penyelesaian masalah
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): test, tugas, UTS, dan UAS
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.
l.	Pustaka: <ol style="list-style-type: none"> 1) www.elektro.undip.ac.id/transmisi/des05/sukiswodes05.pdf 2) Roddy, Dennis and John Coolen. 1993. Komunikasi Elektronika. Penerbit Erlangga. Jakarta

6.5 Keamanan Sistem Elektronik

a.	Prasyarat: -																																																																												
b.	Deskripsi : Keamanan Sistem Elektronik adalah mata kuliah yang mempelajari tentang solusi keamanan secara elektronik yang berhubungan dengan factor kesehatan dan keselamatan kerja																																																																												
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa mampu memahami operasi keamanan sistem elektronik, disain instalasi, modifikasi, pemeliharaan, perbaikan sistem																																																																												
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome): <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">Learning Outcome</th> <th colspan="6">Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="7">Mahasiswa mampu:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1)</td> <td>Mengenal keamanan system elektronik</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2)</td> <td>Mengoperasikan peralatan keamanan system elektronik</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3)</td> <td>Melakukan perawatan system</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4)</td> <td>Memodifikasi system</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5)</td> <td>Melakukan perbaikan system</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6)</td> <td>Merancang system keamanan berbasis elektronik</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)						1	2	3	4	5	6	Mahasiswa mampu:								1)	Mengenal keamanan system elektronik	✓						2)	Mengoperasikan peralatan keamanan system elektronik			✓				3)	Melakukan perawatan system			✓				4)	Memodifikasi system				✓			5)	Melakukan perbaikan system			✓				6)	Merancang system keamanan berbasis elektronik				✓		
No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)																																																																											
		1	2	3	4	5	6																																																																						
Mahasiswa mampu:																																																																													
1)	Mengenal keamanan system elektronik	✓																																																																											
2)	Mengoperasikan peralatan keamanan system elektronik			✓																																																																									
3)	Melakukan perawatan system			✓																																																																									
4)	Memodifikasi system				✓																																																																								
5)	Melakukan perbaikan system			✓																																																																									
6)	Merancang system keamanan berbasis elektronik				✓																																																																								
e.	Topik <ol style="list-style-type: none"> 1) Kontrol akses dan pemantauan alarm 2) Kontrol pengunjung lift dan parkir 3) Keamanan logika 4) Deteksi intrusi interior dan perimeter 5) Televisi sirkuit tertutup (CCTV) 6) Managemen perekaman video 7) Pelacakan logam dan senjata 8) Smart card 9) Deteksi biologi dan kimia 																																																																												

	10) Deteksi akses jaringan dan alarm 11) Sistem gerbang dan portal 12) Sistem evakuasi kedaruratan
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U2. U4
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: desain, instalasi, modifikasi, pemeliharaan, dan perbaikan
h.	Sifat spesifik pengajaran : analisa system
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): kemampuan analisis dan penyelesaian masalah
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): sesuai dengan pedoman akademik
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.
l.	Pustaka: 3) WSE, Access Control and Alarm Monitoring Systems, INSTALLATION AND PERATION MANUAL, USA, 1998 4) The VisitFloridaCapitol.com , Visitor's Guide to the Florida Capitol 5) DARPA, Perimeter Security Sensor Technologies Handbook, NCJRS, South Carolina, 1998 6) Wikipedia, Logical Security, 2017 7) Practical and Theoretical Guide to Closed Circuit Television (CCTV) destruction and subversion, 2017 8) Configuring Cyber Data Paging and Intercom Systems for Use with RingCentral, CyberData, 2017 9) An Introduction to Biological Agent Detection Equipment for Emergency First Responders, NIJ Guide, 2001

6.6 Fisika Nuklir

a.	Prasyarat: Matematika. Fisika Modern							
b.	Deskripsi : Mata kuliah ini mempelajari dan memahami tentang fisika modern, relativitas, dualism partikel, gelombang, fisika kuantum, dan mekanika kuantum							
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa mampu memahami sifat-sifat dasar inti. model inti. gejala radioaktifitas. teori peluruhan. reaksi inti. reactor. dan penerapan radioisotope.							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Mampu menjelaskan sifat – sifat dasar Inti		✓				
	2)	Mampu menjelaskan model inti		✓				
	3)	Mampu menjelaskan dan menghitung gejala radioaktifitas		✓				
	4)	Mampu menjelaskan teori – teori peluruhan α . β dan γ		✓				
	5)	Mampu menghitung cacah radioisotop yang terdeteksi		✓				
	6)	Mampu menjelaskan reaksi inti		✓				
	7)	Mampu menjelaskan dasar – dasar reaktor nuklir		✓				
	8)	Mampu menjelaskan dan menggunakan radioisotop dalam kehidupan		✓				
e.	Topik 1) Permasalahan fisika modern: relativitas, dualisme partikel-gelombang, fisika kuantum,							

	atom, molekul, dan radioaktivitas 2) Teori relativitas khusus 3) Dualism partikel-cahaya: sifat seperti-partikel, gelombang elektromagnetik dan sifat seperti-gelombang, materi 4) Mekanika kuantum 5) Fisika atomik: model atom hydrogen, atom hydrogen 3 dimensi, dan atom berelektron banyak 6) Molekul 7) Radioaktifitas dan aplikasinya
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U2. U4
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: relativitas khusus, fisika atomic dan radioaktifitas
h.	Sifat spesifik pengajaran : teori. diskusi. analisa
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): kemampuan analisis dan penyelesaian masalah
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): tugas. test. UTS. dan UAS
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.
l.	Pustaka: 1) Arya. A.P.. "Fundamental Nuclear Physics". John Wiley and Sons. New York. 1983 2) Krane. K.S.. "Introductory Nuclear Physics". John Wiley & Sons. New York. 1988. 3) S.P. Thornton dan A. Rex. Modern Physics 3 rd ed. Thomson Brooks/Cole. 2006 4) R. Harris. Modern Physics 2 nd ed. Pearson 2008 5) J. Bernstein, P.M. Fishbande, dan S. Gasiorowich. Modern Physics. Prentice Hall. 2000.

6.7 *Electronic Medical Record*

a.	Prasyarat: -																																														
b.	Deskripsi : Mata kuliah ini berisi tentang perekaman data medis secara elektronik																																														
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa mampu memahami fungsi dari <i>electrical medical record</i> (EMR), struktur teknis yang dibutuhkan untuk sistem EMR (termasuk arsitektur, jaringan, dan rancang keamanan), menerapkan																																														
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome): <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">Learning Outcome</th> <th colspan="6">Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Mahasiswa mampu:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1)</td> <td>Memahami fungsi EMR</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2)</td> <td>Memahami infrastruktur teknis yang dibutuhkan untuk EMR termasuk arsitektur, jaringan dan keamanannya</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3)</td> <td>Mengembangkan program EMR</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)						1	2	3	4	5	6	Mahasiswa mampu:								1)	Memahami fungsi EMR		✓					2)	Memahami infrastruktur teknis yang dibutuhkan untuk EMR termasuk arsitektur, jaringan dan keamanannya		✓					3)	Mengembangkan program EMR					✓	
No.	Learning Outcome			Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)																																											
		1	2	3	4	5	6																																								
Mahasiswa mampu:																																															
1)	Memahami fungsi EMR		✓																																												
2)	Memahami infrastruktur teknis yang dibutuhkan untuk EMR termasuk arsitektur, jaringan dan keamanannya		✓																																												
3)	Mengembangkan program EMR					✓																																									
e.	Topik 1) Pengenalan EMR 2) Kegunaan Klinis dari EMR 3) Fungsional EMR 4) Infrastruktur teknis EMR 5) Keamanan EMR 6) Kemampuan dan Pertukaran Informasi Kesehatan 7) Penerapan EMR dan Manajemen Proyek 8) Pemilihan Sistem EMR																																														

f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U2. U4
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: konsep EMR dan aplikasinya
h.	Sifat spesifik pengajaran: teori. Diskusi
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): pemecahan masalah dan kemampuan analisis
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): tugas, tes, UTS, dan UAS
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.
l.	Pustaka: 1) Amatayakul Margret K., <i>Electronic Health Records: A Practical Guide for Professionals and Organizations</i> , American Health Information Management Assosiation (AHIMA), Chicago Illinois, 2004 2) Berg Marc, <i>Health Information Management Integrating Information Technology in Health Care Work</i> , Routledge, New York, 2004 3) Sabarguna, Boys. 2005. <i>Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit</i> . Bandung: Amanah

6.8 Mekanika Fluida

a.	Prasyarat:																																																														
b.	Deskripsi : Mata kuliah ini berisi tentang besaran-besaran fisis dari fluida statis maupun dinamis. gaya tekan fluida. hubungan kerja. energi pada aliran tunak fluida dan hukum-hukum dasar dalam mekanika fluida.																																																														
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa mampu memahami besaran-besaran fisis. distribusi tekanan. persamaan. dan hokum dasar pada mekanika fluida																																																														
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome): <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">Learning Outcome</th> <th colspan="6">Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Mahasiswa mampu:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1)</td> <td>Mampu memahami mekanika fluida dalam kehidupan dan industri</td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2)</td> <td>Mampu memahami kaidah-kaidah mekanika fluida</td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3)</td> <td>Mampu memahami penggunaan hukum-hukum dasar mekanika fluida untuk persoalan fisis yang terkait</td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4)</td> <td>Mampu memahami persoalan yang terdapat pada mekanika fluida adalah tindak lanjut konsep teoritis mekanika</td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5)</td> <td>Mampu memahami dan menerapkan kaidah hukum Bernoulli pada gejala lingkungan</td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)						1	2	3	4	5	6	Mahasiswa mampu:								1)	Mampu memahami mekanika fluida dalam kehidupan dan industri		✓					2)	Mampu memahami kaidah-kaidah mekanika fluida		✓					3)	Mampu memahami penggunaan hukum-hukum dasar mekanika fluida untuk persoalan fisis yang terkait		✓					4)	Mampu memahami persoalan yang terdapat pada mekanika fluida adalah tindak lanjut konsep teoritis mekanika		✓					5)	Mampu memahami dan menerapkan kaidah hukum Bernoulli pada gejala lingkungan		✓				
No.	Learning Outcome			Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)																																																											
		1	2	3	4	5	6																																																								
Mahasiswa mampu:																																																															
1)	Mampu memahami mekanika fluida dalam kehidupan dan industri		✓																																																												
2)	Mampu memahami kaidah-kaidah mekanika fluida		✓																																																												
3)	Mampu memahami penggunaan hukum-hukum dasar mekanika fluida untuk persoalan fisis yang terkait		✓																																																												
4)	Mampu memahami persoalan yang terdapat pada mekanika fluida adalah tindak lanjut konsep teoritis mekanika		✓																																																												
5)	Mampu memahami dan menerapkan kaidah hukum Bernoulli pada gejala lingkungan		✓																																																												
e.	Topik 1) Medan kecepatan aliran, persamaan kecepatan aliran, laju aliran volume dan massa. 2) Besaran-besaran termodinamika fluida, parameter fisis fluida, hukum Archimedes. 3) Distribusi Tekanan Dalam Fluida, tekanan dalam fluida, gaya hidrostatika pada bidang. 4) Hukum Dasar Mekanika Fluida, teorema Transport Reynolds, pendekatan suku satu dimensi 5) Persamaan Mekanika Fluida, persamaan Kontinuitas. persamaan Bernoulli. 6) Hukum Kekekalan Mekanika Fluida, hukum integral kekekalan massa dan integral kekekalan momentum																																																														
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U2. U4																																																														
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: Memahami distribusi tekanan dalam fluida dan																																																														

	hukum-hukum pada mekanika fluida
h.	Sifat spesifik pengajaran: teori, diskusi, dan pemecahan kasus
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): kemampuan analisa dan pemecahan masalah dalam fluida
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): tugas, test, UTS, dan UAS
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire, dan komunikasi langsung.
l.	Pustaka: 1) Frank M White. "Fluid Mechanics" Mc Grow-Hill, Ltd 2002 2) Robert W Fox. "Introduction to Fluid Mechanics". Fourth Edition 1992

6.9 Teknologi Sensor dan Transducer

a.	Prasyarat: Fisika Dasar, Elektronika Dasar, Elektronika Analog							
b.	Deskripsi : Mata kuliah ini berisi tentang pengetahuan sensor dan transducer serta aplikasinya dalam kehidupan dan industri							
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa mampu menerapkan sensor dan transducer pada sistem kontrol dan industri							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Melakukan pengukuran berbasis elektronika			✓			
	2)	Memahami pengertian sensor, transducer, impedansi input/output, karakteristik dinamik dan statik		✓				
	3)	Memahami dan menggunakan sensor yang bersifat resistif, kapasitif, dan induktif			✓			
	4)	Memahami dan menggunakan sensor dan transducer dalam kehidupan dan dunia industri			✓			
e.	Topik 1) Sistem pengukuran berbasis elektronika 2) Pengertian sensor dan transducer 3) Impedansi input/output, karakteristik statik, dan karakteristik dinamik 4) Transducer aktif dan pasif, serta pemilihan transducer 5) Terminology sensor dan rangkaian pendukungnya 6) Sensor bersifat resistif, kapasitif, dan induktif 7) Jenis-jenis sensor dan aplikasinya							
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U2, U3, dan U4							
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: pengaplikasian sensor dan transducer							
h.	Sifat spesifik pengajaran : teori, diskusi, praktek, dan studi kasus							
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): kemampuan analisa, pemecahan masalah aplikasi sensor dan transducer							
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): tugas, test, UTS, dan UAS							
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire, dan komunikasi langsung.							
l.	Pustaka: 1) Fraden, Jacob. (2003). Handbook of Modern Sensor: Physics, Design, and Applications". 3 rd edition. Springer, USA 2) Joseph J. Carr. (1993). Sensors and Transducers. PHI, Englewood Cliffs 3) John G. Webster. (1999); The measurement instrumentation and sensor; Acrc. Handbook							

Published 4) Norton HN. (1989) Handbook of transducer. Prentice Hall

6.10 Teknik Keahlian

a.	Prasyarat: -							
b.	Deskripsi : Matakuliah ini berisi tentang konsep perawatan terpadu dalam suatu perusahaan dan analisis sistem perawatan yang terdapat pada industri							
c.	Tujuan Instruksional Umum (Aim) : Mahasiswa mampu memahami konsep perawatan terpadu dalam suatu perusahaan, melakukan analisis dalam sistem perawatan yang terdapat di industri, menguasai teknik optimasi dalam pengelolaan perawatan mesin dan peralatan industri dan memahami sistem perawatan kelas dunia							
d.	Tujuan Instruksional Khusus (Learning Outcome):							
	No.	Learning Outcome	Tingkat penguasaan Yang Diinginkan (Level Taksonomi Bloom)					
		Mahasiswa mampu:	1	2	3	4	5	6
	1)	Menjelaskan teknik perawatan dan masalah pemeliharaan				✓		
	2)	Menjelaskan dan menganalisa klasifikasi sistem pemeliharaan				✓		
	3)	Menjelaskan dan menganalisa pengukuran pemeliharaan, fungsi pemeliharaan, tingkat bahaya, dan mean time to failure (MTTF)				✓		
	4)	Menjelaskan dan menganalisa teknik perawatan secara kontinu				✓		
	5)	Menjelaskan dan menganalisa manajemen pemeliharaan kelas dunia				✓		
	6)	Menjelaskan dan menganalisa sistem perawatan pada contoh kasus				✓		
e.	Topik 1) Pengertian pemeliharaan 2) Klasifikasi sistem pemeliharaan 3) Optimasi rancangan sistem pemeliharaan 4) Matematis pemeliharaan 5) Pengukuran pemeliharaan 6) Fungsi pemeliharaan 7) Tingkat bahaya 8) Mean Time to Failure (MTTF) 9) Teknik pemeliharaan secara kontinu 10) Manajemen pemeliharaan kelas dunia 11) Sistem pemeliharaan dalam studi kasus							
f.	Kompetensi yang dibina (sesuai <i>Program outcome/PO</i>): U2. U3. dan U4							
g.	Bagian-bagian yang mendapat penekanan: pemeliharaan pada contoh kasus							
h.	Sifat spesifik pengajaran : teori. diskusi. praktek. dan studi kasus							
i.	Hidden curriculum (transferable skills/soft skills): kemampuan analisa dan pemecahan masalah							
j.	Sistem penilaian (assessment sistem): tugas. test. UTS. dan UAS							
k.	Umpan balik (feedback): Questionnaire. dan komunikasi langsung.							
l.	Pustaka:							

- | | |
|--|--|
| | <ol style="list-style-type: none">1. Corder, A. S., 1996, <i>Teknik Manajemen Pemeliharaan</i>, Penerbit Erlangga, Jakarta.2. Dhillon, B, S., 1997, <i>Reliability and Maintainability Management</i>. CBS Publishers & Distributors, New Delhi.3. Dhillon, B.S., 2002, <i>Engineering maintenance: a modern approach</i>, CRC Press LLC, N.W. Corporate Blvd., Boca Raton, Florida. |
|--|--|