

Program Studi Elektronika Instrumentasi

Politeknik Teknologi Nuklir Indonesia

#### **KATA PENGANTAR**

Politeknik Teknologi Nuklir Indonesia (Poltek Nuklir) yang merupakan bagian dari sistem pendidikan nasional harus mampu melaksanakan langkah-langkah penyesuaian, pengembangan, dan perbaikan secara berkesinambungan dalam upaya pengingkatan kualitas lulusannya agar memiliki daya saing yang tinggi. Buku kurikulum ini merupakan hasil peninjauan kurikulum sebelumnya dengan mempertimbangkan kondisi saat ini.

Buku kurikulum ini disusun dan disempurnakan atas kesepakatan-kesepakatan yang diperoleh melalui rapat koordinasi bidang akademik dan rapat tim penyusun kurikulum. Hal baru yang ada dalam kurikulum ini yaitu penerapan merdeka belajar kampus merdeka (MBKM) yang diharapkan berdampak signifikan pada pencapain kompetensi mahasiswa, yang lebih sesuai dengan kebutuhan dunia kerja dan dunia industry (DUDI). Dengan adanya kurikulum ini diharapkan dapat memperbaiki sistem penyelenggaraan pendidikan di Poltek Nuklir yang akhirnya mampu meningkatkan kualitas lulusan.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penyusunan Kurikulum tahun 2021 ini. Kritik dan saran dari dosen, mahasiswa dan para pembaca sangat kami harapkan. Mudah-mudahan buku ini bermanfaat.

Yogyakarta, September 2021 Ketua Program Studi Elektronika Instrumentasi

Dr. Eng. Sutanto, M.Eng

# **TIM PENYUSUN**

Ketua : Dr. Eng. Sutanto, M.Eng.

Sekretaris 1 : Ayu Jati Puspitasari, M.Si.

Sekretaris 2 : Risky Nurseila K., M.Sc.

Anggota

Dr. Anwar Budianto, DEA

Dr. Eng. Sukarman, M.Eng.

Dr. Muhtadan, M.Eng.

Drs. Supriyono, M.Sc.

Ir. Djiwo Harsono, M.Eng.

Ir. M. Khoiri, M.Eng.

Toto Trikasjono, M.Kes.

Halim Hamadi, M.Sc.

Joko Sunardi, M.Kom.

Hajar Nimpuno A., M.Eng.

# **DAFTAR ISI**

Cover		
Kata Pei	ngantar	1
Tim Pen	yusun	2
Daftar Is	i	3
BAB I.	Identitas Program Studi	5
BAB II.	Evaluasi Kurikulum dan <i>Tracer Study</i>	7
BAB III.	Landasan Perancangan dan Pengembangan Kurikulum	11
BAB IV.	Rumusan Visi, Misi, dan Tujuan Perguruan Tinggi	13
BAB V.	Rumusan Standar Kompetensi Lulusan	15
BAB VI.	Penetapan Bahan Kajian	25
BAB VII.	Pembentukan Mata Kuliah dan Penentuan Bobot Sks	41
BAB VIII	. Matriks dan Peta Kurikulum	75
BAB IX.	Rencana Implementasi Hak Merdeka Belajar	85
DARV	Poputup	90

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

#### I. IDENTITAS PROGRAM STUDI

## 1.1. Deskripsi Umum Program Studi

Perkembangan pemanfaatan teknologi nuklir menuntut penyediaan SDM yang kompeten. Program Studi Elektronika dan Instrumentasi (Prodi Elins), Politeknik Teknologi Nuklir Indonesia-Badan Riset dan Inovasi Nasional (Poltek Nuklir-BRIN) yang selanjutnya disebut Poltek Nuklir merupakan program pendidikan vokasi setingkat sarjana terapan yang mencetak SDM unggul dalam bidang elektronika dan instrumentasi fasilitas nuklir, dan keselamatan dan keamanan radiasi. Prospek kerja bidang-bidang tersebut mencakup seluruh kegiatan pemanfaatan radiasi nuklir, baik di lembaga litbang, rumah sakit, dan industri. Berdasarkan hasil kajian profil kerja alumni dan pangsa pasar dunia kerja, Prodi Elins menetapkan tiga profil kerja, yaitu:

- 1. Perekayasa sistem instrumentasi & kendali (instrument & control technologist).
- 2. Pengembang teknologi nuklir.
- 3. Ahli keselamatan dan proteksi radiasi.

Uraian rinci setiap profil tersebut dinyatakan di BAB V.

## 1.2. Identitas Program Studi

Nama Perguruan Tinggi : Politeknik Teknologi Nuklir Indonesia-BRIN

Program Studi : Elektronika dan Instrumentasi

Akreditasi : E

Jenjang Pendidikan : Diploma IV (Sarjana Terapan)

Gelar Lulusan : S.Tr.T.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

#### II. EVALUASI KURIKULUM DAN TRACER STUDY

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) membawa perubahan dunia kerja baik secara nasional maupun global. Oleh karena itu Program Studi Elektronika dan Instrumentasi (Prodi Elins), Politeknik Teknologi Nuklir Indonesia (Poltek Nuklir) melakukan evaluasi terhadap kurikulum 2015 yang sudah berjalan lebih dari 5 tahun. Kebijakan-kebijakan baru Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) tentang merdeka belajar dan kampus merdeka (MBKM), dan kesesuaian antara kurikulum pendidikan tinggi dengan kebutuhan kompetensi di dunia kerja (*link & match*) menjadi pertimbangan utama pengembangan kurikulum ini. Hasil *tracer study* terhadap lulusan Prodi Elins juga mengkonfirmasi kebutuhan pengembangan tersebut terkait dengan perubahan kebutuhan kompetensi SDM di dunia kerja saat ini.

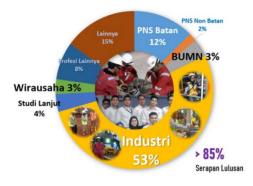
Kurikulum 2015 Prodi Elins bersifat paket dan bermuara pada tiga konsentrasi (minat studi), yaitu Instrumentasi Reaktor & Irradiator, Instrumentasi Medik, dan Otomasi Industri. Dua konsentrasi pertama terkait dengan dunia kerja bidang nuklir, dan konsentrasi ketiga terkait dengan dunia kerja secara umum bidang industri. Struktur kurikulum 2015 ditunjukkan pada Gambar 1. Pada semester I-VII mahasiswa mendapatkan paket mata kuliah wajib yang sama sebesar 127 sks. Semester VII mahasiswa diwajibkan memilih salah satu dari tiga konsentrasi dengan paket masing-masing minat studi 12 sks. Pada semester VIII mahasiswa fokus pada pengerjaan Tugas Akhir (5 sks). Sifat paket pada kurikulum tersebut tidak sesuai dengan kebijakan merdeka belajar yang dicanangkan Kemendikbud. Kesesuaian ketiga konsentrasi terhadap kebutuhan kompetensi dunia kerja saat ini juga perlu dikaji (dievaluasi).



Gambar 1. Struktur kurikulum 2015

Gambar 2 menunjukkan profil alumni Prodi Elins sampai tahun 2019. Data alumni Prodi Elins menunjukkan serapan kerja alumni di instansi/industri nuklir sekitar 12%, yaitu di BATAN (Badan Tenaga Nuklir Nasional) dan BAPETEN (Badan Pengawas Tenaga Nuklir). Sementara di industri umum dan BUMN sekitar 56%. Sisanya tersebar di bidang kerja yang lain, termasuk studi lanjut S2 dan S3. Di BATAN dan BAPETEN, bidang kerja alumni mencakup sebagai

pranata nuklir (pengembang teknologi nuklir) dan keselamatan radiasi. Di industri dan BUMN, bidang kerja alumni meliputi bidang keselamatan pemanfaatan radiasi dan perekayasa kendali (control engineer/technologist). Oleh karena industri, BUMN dan lembaga litbang merupakan pasar kerja utama lulusan, maka bidang kerja kendali, pengembang teknologi nuklir, dan keselamatan radiasi menjadi fokus pengembangan kurikulum 2021.



Gambar 2. Profil alumni Prodi Elins sampai tahun 2019

Permendikbud No. 3 Tahun 2020 mengamanatkan tentang kampus merdeka dan merdeka belajar, yaitu bahwa pembelajaran di dalam program studi dapat dilaksanakan minimal selama 4 semester (setara dengan 80 sks), dan mahasiswa memiliki hak mendapatkan pembelajaran di luar program studi bisa sampai 3 semester (setara dengan 60 sks), yaitu meliputi di luar program studi di perguruan tinggi yang sama maksimal selama 1 semester (setara 20 sks), dan di luar perguruan tinggi maksimal selama 2 semester (setara 40 sks). Dengan pertimbangan-pertimbangan tersebut, kurikulum 2021 Prodi Elins disusun dengan mengkombinasikan antara kurikulum 2015, konsep merdeka belajar, dan teaching industry (magang) seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur kurikulum 2021

Pada kurikulum baru ini, Prodi Elins menetapkan bentuk merdeka belajar berupa kegiatan pertukaran pelajar (pembelajaran mata kuliah di prodi lain baik di dalam perguruan tinggi yang sama maupun di perguruan tinggi lain), kegiatan magang (*teaching laboratory/industry*), asistenship penelitian (*research assistant*) dan kegiatan tugas akhir (penelitian). Kegiatan magang dibagi menjadi beberapa skema, dimana setiap skema bekerja sama dengan mitra industri/kampus di luar Poltek Nuklir.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

#### III. LANDASAN PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN KURIKULUM

#### 3.1. Landasan Filosofis

Zaman berubah seiring dengan perkembangan/perubahan sosial, budaya, ekonomi dan iptek. Globalisasi dan digitalisasi menuntut kemampuan pendidikan tinggi dalam merespon perkembangan tersebut, namun tetap membangun nilai-nilai karakter mahasiswa (imtaq dan kearifan lokal) yang kuat. Perkembangan iptek menuntut pengembangan kurikulum yang menguatkan hardskill, sementara perubahan sosial, budaya dan globalisasi menuntut pengembangan kurikulum yang menguatkan softskill (karakter mahasiswa). Kedua aspek tersebut menjadi isu utama dalam pengembangan kurikulum 2021 Prodi Elins Poltek Nuklir.

UNESCO menetapkan empat (4) pilar pendidikan, yaitu (1) *Learning to know*, (2) *Learning to do*, (3) *Learning to be*, dan (4) *Learning to live together*. Empat pilar tersebut menunjukkan proses-proses untuk menjadi manusia seutuhnya, yang mencakup kemampuan *hardskill* dan *softskill*. Pada prinsipnya, kurikulum Prodi Elins harus mampu sebagai instrumen bagi pihak-pihak terkait, khususnya mahasiswa dalam merealisasikan proses-proses tersebut.

## 3.2. Landasan Psikologis

Kurikulum diharapkan menjadi instrument bagi mahasiswa untuk membuka cakrawala iptek yang memberi kesan dan menjadi bagian dari kehidupan saat ini dan masa depan. Sementara bagi pengajar, kurikulum diharapan menjadi alat pendekatan untuk membangkitkan motivasi mahasiswa dalam menemukan minat belajarnya (passion). Dengan demikian kurikulum Prodi Elins diharapkan dapat melahirkan proses pembelajaran yang natural bagi mahasiswa dan membawa mahasiswa untuk mendapatkan penguasaan iptek dan penemuan jati diri dalam melakukan pembelajaran yang berkelanjutan (long life learning).

### 3.3. Landasan Yuridis

Tahapan pengembangan, pelaksanaan, evaluasi dan penjaminan mutu perguruan tinggi didasarkan pada landasan hukum untuk menjamin pelaksanaan dan pencapaian tujuan kurikulum. Berikut merupakan beberapa landasan hukum pada penyusunan dan pelaksanaan kurikulum:

- 1) Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Tinggi;
- 2) Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 Tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan;
- 3) Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;

- 4) Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI):
- 5) Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 73 Tahun 2013, tentang Penerapan KKNI Bidang Perguruan Tinggi;
- 6) Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 Tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Pendidikan Tinggi;
- Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 62 Tahun 2016 tentang Sistem Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi;
- 8) Keputusan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi No. 123 Tahun 2019 tentang Magang dan Pengakuan Satuan Kredit Semester Magang Industri untuk Program Sarjana dan Sarjana Terapan;
- 9) Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 3 tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;
- 10) Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 22 tahun 2020, tentang Rencana Strategis Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

## IV. RUMUSAN VISI, MISI, DAN TUJUAN PERGURUAN TINGGI

Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir yang pada bulan Oktober 2021 bertransformasi menjadi Poltek Nuklir sudah menetapkan visi, misi, dan tujuan perguruan tinggi , yaitu:

#### 1 Visi

Menjadi Perguruan Tinggi Vokasi Teknologi Nuklir Berdaya Saing Global

#### 2. Misi

- 1) Menyelenggarakan pendidikan vokasional di bidang teknologi nuklir.
- 2) Mengembangkan penelitian dan pengabdian masyarakat di bidang sains dan teknologi nuklir yang inovatif.
- 3) Memperkuat kelembagaan dengan menyelenggarakan tata Kelola perguruan tinggi yang baik, bersih (good and clean governance) dan bermutu.
- 4) Memperkuat serta mengembangkan jejaring dan kemitraan di dalam dan luar negeri.

## 3. Tujuan

- 1) Menghasilkan lulusan yang kompeten, berkarakter, berintegritas, dan bermartabat, serta mampu bersaing di tingkat internasional;
- 2) Terwujudnya hasil penelitian dan perekayasaan yang termanfaatkan oleh masyarakat maupun industri;
- 3) Terwujudnya bidaya akademik dan organisasi modern yang mendorong pengembangan diri civitas akademika secara optimal dalam menyelenggarakan tridarma perguruan tinggi:
- 4) Terwujudnya kerja sama dan sinergi dengan perguruan tinggi, institusi dan industri baik dalam dan luar negeri untuk peningkatan kompetensi dan kepakaran civitas akademika dan lulusan.

Dengan mengacu pada visi, misi, dan tujuan Poltek Nuklir, Prodi Elins menetapkan visi, misi, dan tujuan program studi sebagai berikut:

#### 1. Visi

Menyediakan SDM nuklir yang berkarakter, kompeten dan berdaya saing global dalam bidang kendali, instrumentasi fasilitas nuklir, dan keselamatan & keamanan radiasi.

## 2. Misi

- Menyelenggarakan pendidikan vokasi nuklir yang mencakup bidang kendali, instrumentasi fasilitas nuklir, dan keselamatan & keamanan radiasi.
- 2) Melaksanakan kegiatan riset dan inovasi teknologi nuklir dan aplikasinya
- 3) Membangun kerja sama regional dan internasional dalam kegiatan pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat terkait pengembangan teknologi nuklir.
- 4) Membangun karakter sumber daya manusia yang memiliki iman, takwa dan wawasan kebangsaan.

## 3. Tujuan

Tujuan Prodi Elins yaitu mencetak lulusan dengan bekal kompetensi softskill dan hardskill yang kuat pada bidang kerja kendali, instrumentasi fasilitas nuklir, dan keselamatan & keamanan radiasi

#### V. RUMUSAN STANDAR KOMPETENSI LULUSAN

#### 5.1. Profil Lulusan Prodi Elins

Analisis hasil *tracer study* dan *market signal* menghasilkan tiga profil kerja yang dipandang menjadi kebutuhan SDM di dunia kerja pada bidang elektronika dan instrumentasi, yaitu:

# 1. Perekayasa Sistem Instrumentasi dan Kendali (*Instrumentation and Control System Technologist*)

#### Deskripsi:

Instrumentasi dan kendali terkait dengan kegiatan analisis, pengukuran, dan pengendalian variabel proses di industri dengan menggunakan instrumen (perangkat keras) kendali proses dan perangkat lunak (*software*), seperti sensor-sensor suhu, tekanan, aliran (*flow*), level, aktuator mekanik dan listrik, *Human-Machine Interface* (HMI), dan sistem Piping and Instrumentation Diagram (P&ID). Lingkup perekayasa sistem instrumentasi dan kendali mencakup aplikasi bidang nuklir dan non nuklir.

## 2. Pengembang Teknologi Nuklir

## Deskripsi:

Pengembang teknologi nuklir merupakan jabatan fungsional di instansi Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) yang mempunyai ruang lingkup tugas, tanggung jawab, wewenang, dan hak untuk melaksanakan pengembangan teknologi nuklir pada Instansi Pemerintah. Teknologi nuklir yang dimaksud yaitu cara, metode, atau proses penerapan dan pemanfaatan iptek nuklir yang berguna dalam pemenuhan kebutuhan, kelangsungan, dan peningkatan kualitas kehidupan manusia.

#### 3. Ahli Keselamatan dan Proteksi Radiasi

#### Deskripsi

Ahli keselamatan dan proteksi radiasi memiliki keahlian dalam pengendalian keselamatan radiasi termasuk keselamatan non radiasi di instalasi nuklir, laboratorium, dan industri. Mahasiswa akan dibekali dengan lisensi Surat Ijin Bekerja di daerah radiasi (SIB) sebagai petugas proteksi radiasi (PPR).

#### 5.2. Capaian Pembelajaran Lulusan

Indikator pencapaian target profil kerja lulusan Prodi Elins adalah capaian pembelajaran lulusan (kompetensi). Capaian pembelajaran lulusan Prodi Elins mengacu pada Peraturan Presiden No. 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI), Undang-Undang RI No. 12 Tahun 2012

tentang Pendidikan Tinggi, Peraturan Menteri Dikbud RI No. 73 Tahun 2013 tentang Penerapan KKNI di Bidang Pendidikan Tinggi, dan kebutuhan kompetensi khusus program studi. Capaian pembelajaran lulusan Prodi Elins meliputi CPL sikap (afektif), penguasaan pengetahuan (kognitif), keterampilan umum dan keterampilan khusus (skill).

## 1. Sikap

Sikap merupakan perilaku benar dan berbudaya sebagai hasil dari internalisasi dan aktualisasi nilai dan norma yang tercermin dalam kehidupan spiritual dan sosial melalui proses pembelajaran, pengalaman kerja mahasiswa, penelitian, dan/atau pengabdian kepada masyarakat yang terkait dengan pembelajaran. CPL sikap meliputi:

- a. bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius;
- b. menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika;
- c. berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila;
- d. berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa;
- e. menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain;
- f. bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan;
- g. taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara;
- h. menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;
- i. menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri;
- j. menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan;
- k. menginternalisasi kode etik profesi dalam bidang kenukliran;
- I. Menginternalisasi keselamatan dan keamanan nuklir dalam menjalankan tugas.

#### 2. Penguasaan Pengetahuan

Pengetahuan merupakan penguasaan konsep, teori, metode, dan/atau falsafah bidang ilmu tertentu secara sistematis yang diperoleh melalui penalaran dalam proses pembelajaran, pengalaman kerja mahasiswa, penelitian dan/atau pengabdian masyarakat yang terkait pembelajaran.

a. menguasai konsep teoretis sains alam dan matematika terapan secara umum;

- b. menguasai konsep teoretis sains rekayasa dan prinsip rekayasa bidang instrumentasi nuklir secara mendalam;
- c. menguasai konsep teoretis secara umum, prinsip, metoda, dan teknik:
  - 1) pengujian dan analisis kinerja dari suatu sistem keselamatan dan keamanan radiasi, instrumentasi nuklir, dan otomasi industri;
  - 2) perancangan dan analisis rancangan keselamatan dan keamanan radiasi, instrumentasi nuklir, dan otomasi industri;
  - 3) permodelan teknologi rekayasa sistem keselamatan dan keamanan radiasi, instrumentasi nuklir, dan otomasi industri;
- d. menguasai pengetahuan operasional lengkap di bidang teknologi rekayasa instrumentasi nuklir;
- e. menguasai pengetahuan faktual dan metode aplikasi referensi teknis (kode dan standar) nasional dan internasional serta peraturan yang berlaku di wilayah kerjanya untuk melakukan pekerjaan di bidang teknologi rekayasa instrumentasi:
- f. menguasai prinsip-prinsip penjaminan mutu pekerjaan di bidang teknologi rekayasa instrumentasi nuklir;
- g. menguasai konsep dan prinsip pelestarian lingkungan;
- h. menguasai pengetahuan faktual isu kekinian dalam masalah ekonomi, sosial, dan ekologi secara umum pada bidang instrumentasi nuklir;
- menguasai prinsip dan tata cara kerja bengkel, studio dan kegiatan laboratorium, serta pelaksanaan Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan (K3L);
- j. menguasai prinsip dan teknik berkomunikasi efektif secara lisan dan tulis;
- k. menguasai pengetahuan faktual tentang perkembangan teknologi mutakhir dalam bidang teknologi rekayasa instrumentasi nuklir; dan
- menguasai konsep integritas akademik secara umum dan konsep plagiarisme secara khusus, dalam hal jenis plagiarisme, konsekuensi pelanggaran dan upaya pencegahannya.

## 3. Keterampilan

Keterampilan merupakan kemampuan melakukan unjuk kerja dengan menggunakan konsep, teori, metode, bahan, dan/atau instrument, yang diperoleh melaui pembelajaran, pengalaman kerja mahasiswa, penelitian dan/atau pengabdian kepada masyarakat yang terkait dengan pembelajaran. Keterampilan terbagi menjadi keterampilan umum, yaitu kemampuan kerja umum tingkat sarjana terapan, dan keterampilan khusus terkait program studi elektronika dan instrumentasi.

## A. Keterampilan Umum

- a. mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, inovatif, bermutu dan terukur dalam melakukan pekerjaan spesifik, di bidang keahliannya serta sesuai dengan standar kompetensi kerja bidang yang bersangkutan;
- b. mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur;
- c. mampu mengkaji kasus penerapan ilmu pengetahuan, teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan bidang keahliannya dalam rangka menghasilkan prototype, prosedur baku, desain atau karya seni;
- d. mampu menyusun hasil kajian tersebut dalam bentuk kertas kerja, spesifikasi desain, atau esai seni, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi;
- e. mampu mengambil keputusan secara tepat berdasar prosedur baku, spesifikasi desain, dan persyaratan keselamatan dan keamanan kerja dalam melakukan supervise dan evaluasi pada pekerjaanya;
- f. mampu memelihara dan mengembangkan jaringan kerja dan hasil kerja sama di dalam maupun di luar lembaganya;
- g. mampu bertanggungjawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi serta evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada di bawah tanggungjawabnya;
- h. mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri;
- i. mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data untuk menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi;

#### B. Keterampilan Khusus

- a. mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa ke dalam prosedur, proses, sistem, atau metodologi rekayasa terapan untuk menyelesaikan masalah teknologi rekayasa pada bidang keselamatan dan keamanan radiasi, instrumentasi nuklir, dan otomasi industri;
- b. mampu menyelesaikan masalah teknologi rekayasa dalam bidang keselamatan dan keamanan radiasi, instrumentasi nuklir, dan otomasi industri dengan memerhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, dan lingkungan, meliputi kemampuan:
  - 1) mengidentifikasi, memformulasikan, menganalisis, dan menemukan akar masalah yang mengacu pada analisis basis data, aturan, referensi, dan peraturan lain yang berlaku;
  - 2) melakukan analisis kebutuhan, merancang, dan membangun sistem di bidang elektronika, rekayasa perangkat keras dan perangkat lunak

- dengan memanfaatkan teknologi mikroprosesor atau kontroler, teknologi kecerdasan buatan;
- 3) Melakukan pengujian sistem di bidang elektronika, rekayasa perangkat keras dan perangkat lunak;
- 4) mengevaluasi dan memodifikasi komponen, proses, peralatan, fasilitas atau instalasi, rancangan sistem dan bagian-bagian rancangan dari bidang keselamatan dan keamanan radiasi, instrumentasi nuklir, dan otomasi industri berbasis pada hasil analisis basis data serta merujuk pada aturan, referensi, dan peraturan yang berlaku;
- 5) melakukan operasi dan perawatan sistem di bidang keselamatan dan keamanan radiasi, instrumentasi nuklir, dan otomasi industri;
- 6) memilih sumber daya dan memanfaatkan perangkat perancangan dan analisis rekayasa yang mengacu kepada hasil pengujian dan pengukuran sesuai metode dan standar yang berlaku.
- mampu meningkatkan kinerja atau mutu suatu proses melalui pengujian, pengukuran objek kerja, analisis, dan interpretasi data sesuai prosedur dan standar yang berlaku;
- d. mampu menggunakan teknologi mutakhir dalam melaksanakan pekerjaan di bidang keselamatan dan keamanan radiasi, instrumentasi nuklir, dan otomasi industri, dan
- e. mampu mengevaluasi Prosedur Operasional Baku (POB) dalam penyelesaian masalah teknologi rekayasa elektronika industri yang telah dan/atau sedang diterapkan, yang dituangkan dalam bentuk kertas kerja ilmiah.

Tabel 1 menunjukkan matriks Profil dan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL). L1 merupakan Perekayasa Sistem Instrumentasi dan Kendali (Instrument and Control Technologist), L2 merupakan Pengembang Teknologi Nuklir (Pranata Nuklir), dan L3 merupakan Ahli Keselamatan dan Proteksi Radiasi.

Tabel 1. Matrik Profil Lulusan dan CPL

No	Capaian Pembelajaran Lulusan Prodi	L1	L2	L3
	Sikap (S)			
S1	bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius;	<b>✓</b>	✓	<b>\</b>
S2	menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika;	✓	✓	<b>√</b>
S3	berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila;	<b>√</b>	<b>√</b>	<b>√</b>

No	Capaian Pembelajaran Lulusan Prodi	L1	L2	L3
S4	berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa;	<b>√</b>	<b>√</b>	✓
S5	menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain;	<b>√</b>	<b>√</b>	<b>√</b>
S6	bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan;	<b>&gt;</b>	<b>✓</b>	>
S7	taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara;	<b>&gt;</b>	✓	<b>&gt;</b>
S8	menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;	>	<b>✓</b>	>
S9	menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri;	<b>&gt;</b>	<b>✓</b>	>
S10	menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan;	<b>&gt;</b>	<b>√</b>	<b>&gt;</b>
S11	menginternalisasi kode etik profesi dalam bidang kenukliran;	<b>√</b>	✓	<b>√</b>
S12	menginternalisasi keselamatan dan keamanan nuklir dalam menjalankan tugas;	<b>√</b>	<b>√</b>	<b>✓</b>
	Penguasaan Pengetahuan	L1	L2	L3
PP1	menguasai konsep teoretis sains alam dan matematika terapan secara umum;	<b>√</b>	<b>√</b>	<b>√</b>
PP2	menguasai konsep teoretis sains rekayasa dan prinsip rekayasa bidang instrumentasi nuklir secara mendalam;		<b>✓</b>	<b>√</b>
PP3	menguasai konsep teoretis secara umum, prinsip, metoda, dan teknik:  a) pengujian dan analisis kinerja dari suatu sistem keselamatan dan keamanan radiasi, instrumentasi nuklir, dan otomasi industri;  b) perancangan dan analisis rancangan keselamatan dan keamanan radiasi, instrumentasi nuklir, dan otomasi industri;  c) permodelan teknologi rekayasa sistem keselamatan dan keamanan radiasi, instrumentasi nuklir, dan otomasi industri;	✓	<b>√</b>	✓

No	Capaian Pembelajaran Lulusan Prodi	L1	L2	L3
PP4	menguasai pengetahuan operasional lengkap di bidang teknologi rekayasa instrumentasi nuklir;		<b>√</b>	<b>√</b>
PP5	menguasai pengetahuan faktual dan metode aplikasi referensi teknis (kode dan standar) nasional dan internasional serta peraturan yang berlaku di wilayah kerjanya untuk melakukan pekerjaan di bidang teknologi rekayasa instrumentasi;	<b>√</b>	<b>√</b>	<b>√</b>
PP6	menguasai prinsip-prinsip penjaminan mutu pekerjaan di bidang teknologi rekayasa instrumentasi nuklir;	<b>√</b>	<b>√</b>	<b>√</b>
PP7	menguasai konsep dan prinsip pelestarian lingkungan;	<b>√</b>	<b>√</b>	<b>✓</b>
PP8	menguasai pengetahuan faktual isu kekinian dalam masalah ekonomi, sosial, dan ekologi secara umum pada bidang instrumentasi nuklir;		<b>√</b>	<b>√</b>
PP9	menguasai prinsip dan tata cara kerja bengkel,		<b>√</b>	<b>√</b>
PP10	menguasai prinsip dan teknik herkomunikasi		✓	<b>√</b>
PP11	menguasai pengetahuan faktual tentang perkembangan teknologi mutakhir dalam bidang teknologi rekayasa instrumentasi nuklir; dan		✓	✓
PP12	menguasai konsep integritas akademik secara		<b>√</b>	<b>√</b>
	Keterampilan Khusus			
KK1	mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa ke dalam prosedur, proses, sistem, atau metodologi rekayasa terapan untuk menyelesaikan masalah teknologi rekayasa pada bidang keselamatan dan keamanan radiasi, instrumentasi nuklir, dan otomasi industri;	✓	<b>√</b>	✓
KK2	mampu menyelesaikan masalah teknologi rekayasa dalam bidang keselamatan dan	✓	✓	✓

No	Capaian Pembelajaran Lulusan Prodi	L1	L2	L3
	keamanan radiasi, instrumentasi nuklir, dan			
	otomasi industri dengan memerhatikan faktor-			
	faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan			
	publik, kultural, sosial, dan lingkungan, meliputi			
	kemampuan:			
	a) mengidentifikasi, memformulasikan,			
	menganalisis, dan menemukan akar			
	masalah yang mengacu pada analisis			
	basis data, aturan, referensi, dan			
	peraturan lain yang berlaku;			
	b) melakukan analisis kebutuhan,			
	merancang, dan membangun sistem di			
	bidang elektronika, rekayasa perangkat			
	keras dan perangkat lunak dengan			
	memanfaatkan teknologi mikroprosesor			
	atau kontroler, teknologi kecerdasan			
	buatan;			
	c) Melakukan pengujian sistem di bidang			
	elektronika, rekayasa perangkat keras dan			
	perangkat lunak;			
	d) mengevaluasi dan memodifikasi			
	komponen, proses, peralatan, fasilitas			
	atau instalasi, rancangan sistem dan			
	bagian-bagian rancangan dari bidang			
	keselamatan dan keamanan radiasi,			
	instrumentasi nuklir, dan otomasi industri			
	berbasis pada hasil analisis basis data			
	serta merujuk pada aturan, referensi, dan			
	peraturan yang berlaku;			
	e) melakukan operasi dan perawatan sistem			
	di bidang keselamatan dan keamanan			
	radiasi, instrumentasi nuklir, dan otomasi			
	industri;			
	f) memilih sumber daya dan memanfaatkan			
	perangkat perancangan dan analisis			
	rekayasa yang mengacu kepada hasil			
	pengujian dan pengukuran sesuai metode			
	dan standar yang berlaku.			
KK3	mampu meningkatkan kinerja atau mutu suatu	✓	<b>√</b>	
_	proses melalui pengujian, pengukuran objek			

No	Capaian Pembelajaran Lulusan Prodi	L1	L2	L3
	kerja, analisis, dan interpretasi data sesuai prosedur dan standar yang berlaku;			
KK4	mampu menggunakan teknologi mutakhir dalam melaksanakan pekerjaan di bidang keselamatan dan keamanan radiasi, instrumentasi nuklir, dan otomasi industri, dan	<b>√</b>	<b>√</b>	<b>√</b>
KK5	mampu mengevaluasi Prosedur Operasional Baku (POB) dalam penyelesaian masalah teknologi rekayasa elektronika industri yang telah dan/atau sedang diterapkan, yang dituangkan dalam bentuk kertas kerja ilmiah.	<b>√</b>	<b>√</b>	<b>~</b>
	Keterampilan Umum			
KU1	mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, inovatif, bermutu dan terukur dalam melakukan pekerjaan spesifik, di bidang keahliannya serta sesuai dengan standar kompetensi kerja bidang yang bersangkutan;	<b>√</b>	<b>√</b>	✓
KU2	mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur;	✓	✓	<b>√</b>
KU3	mampu mengkaji kasus penerapan ilmu pengetahuan, teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan bidang keahliannya dalam rangka menghasilkan prototype, prosedur baku, desain atau karya seni;	<b>√</b>	<b>√</b>	
KU4	mampu menyusun hasil kajian tersebut dalam bentuk kertas kerja, spesifikasi desain, atau esai seni, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi;	<b>√</b>	✓	<b>√</b>
KU5	mampu mengambil keputusan secara tepat berdasar prosedur baku, spesifikasi desain, dan persyaratan keselamatan dan keamanan kerja dalam melakukan supervise dan evaluasi pada pekerjaanya;	✓	✓	<b>√</b>
KU6	mampu memelihara dan mengembangkan jaringan kerja dan hasil kerja sama di dalam maupun di luar lembaganya;	<b>√</b>	<b>√</b>	<b>√</b>
KU7	mampu bertanggungjawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi serta evaluasi terhadap penyelesaian	<b>√</b>	<b>√</b>	✓

No	Capaian Pembelajaran Lulusan Prodi	L1	L2	L3
	pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja			
	yang berada di bawah tanggungjawabnya;			
KU8	mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri;	<b>√</b>	<b>√</b>	<
KU9	mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data untuk menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi;	<b>√</b>	<b>√</b>	<b>√</b>

#### VI. PENETAPAN BAHAN KAJIAN

Kompetensi atau capaian pembelajaran lulusan dicapai melalui bahan (materi) pembelajaran (bahan kajian). Struktur bahan kajian (*body of knowledge*) kurikulum Prodi Elins ditunjukkan oleh Gambar 4. Materi pembelajaran meliputi: (1) Materi dasar sikap, (2) Materi dasar keteknikan, (3) Materi keselamatan dan keamanan radiasi, (4) Materi aplikasi elektronika dan instrumentasi, dan (5) Materi yang berhubungan dengan penerapan nyata di lapangan, meliputi kegiatan teaching laboratory/industry/asistensi penelitian dan proyek akhir.

Materi dasar membangun kemampuan (kompetensi) sikap dan kemampuan dasar keteknikan (*engineering*). Karakter/akhlak sebagai komponen utama kemampuan sikap, terdiri dari karakter moral dan karakter kinerja. Karakter moral meliputi keimanan dan ketakwaan, kejujuran, rendah hati. Sementara karakter kinerja meliputi kerja keras, ulet, tangguh, tidak mudah menyerah, dan dapat menyelesaikan sebuah tanggung jawab (pekerjaan). Karakter moral harus dibarengi dengan karakter kinerja. Disamping itu, capaian pembelajaran sikap ditunjukkan oleh kemampuan berpikir kritis, kreatif, komunikatif dan kolaboratif. Literasi (keterbukaan wawasan) juga menjadi komponen penting terkait kemampuan sikap. Literasi meliputi minat baca terhadap wawasan budaya, teknologi, sosial, dan ekonomi (keuangan).



Gambar 4. Struktur (body of knowledge) kurikulum 2021

Bahan kajian umum untuk mencapai kompetensi softskill (CPL sikap) adalah sebagai berikut:

- Konsep bertuhan sebagai determinan dalam pembangunan manusia beriman dan bertakwa;
- 2. Nilai kemanusiaan, etika dan moralitas;

- 3. Ideologi Pancasila;
- 4. Nasionalisme;
- Wawasan nusantara:
- Toleransi:
- 7. Gotong royong dan kehidupan sosial;
- 8. Hirarki peraturan perundang-undangan;
- 9. Norma-norma sosial;
- 10. Tanggung-jawab;
- 11. Anti plagiarisme, kebebasan akademik, etika akademik;
- 12. Tugas mandiri;
- 13. Profesionalisme;
- 14. Etika profesi;
- 15. Literasi;
- 16. Berpikir kritis (critical thinking);
- 17. Safety, security dan safeguard.

Kemampuan dasar keteknikan meliputi materi-materi yang memberikan pemahaman dasar tentang keteknikan secara umum. Penguasaan materi dasar keteknikan menyiapkan mahasiswa masuk pada tahap penerapan (aplikasi) teknologi instrumentasi, yang selanjutnya diperdalam melalui pengalaman nyata merdeka belajar di dunia kerja. Bahan Kajian umum untuk mencapai kompetensi hardskill yang meliputi CPL pengetahuan, keterampilan umum dan keterampilan khusus sesuai dengan profil lulusan Prodi Elins adalah sebagai berikut:

- Konsep kendali otomatis, pengukuran, sistem kendali umpan balik (feedback) dan umpan maju (feedforward) pada operasi sistem diskret dan sistem kontinyu.
- 2. Desain dan implementasi sistem menggunakan perangkat kendali analog dan atau digital.
- 3. Konsep kimia, fisika, listrik/elektronika untuk pengukuran dan sistem kendali
- 4. Konsep sistem mikroprosesor dan digital dan fungsi (kegunaan) perangkat/komponen sistem untuk otomasi proses.
- 5. Konsep pengukuran dan pemilihan sensor.
- 6. Penyajian rincian teknis sistem kendali menggunakan standar grafis dan teknologi terkini.
- 7. Konsep mekanik (masuk di prakt fisika umum), mekanika fluida, perpindahan panas untuk desain sistem kendali proses.

- 8. Penggunaan PLC, DCS, dan SCADA untuk kendali sistem proses dan manufaktur.
- 9. Penggunaan kemampuan (skill) manajemen yang efektif dan modern untuk melakukan analisis investigasi, dan sintesis dalam implementasi sistem kendali otomatis
- 10. Operasi dan sistem nuklir, dan keselamatan radiologi, mencakup:
  - a. Prosedur proteksi radiasi, termasuk pengukuran radiasi dan dosimetri;
  - b. Peraturan perundang-undangan tenaga nuklir, perawatan, kendali, unjuk kerja, antarmuka, dan jaminan mutu terkait operasi sistem nuklir;
  - c. Prosedur operasional standar (SOP) untuk operasi sistem nuklir.
- 11. Penyelesaian masalah menggunakan dasar matematika dan prinsip-prinsip dasar dan hukum-hukum konservasi yang berkaitan dengan bidang industri baik secara umum maupun lingkup ketenaganukliran.
- 12. Menganalisa dan menginterpretasikan analisis pengujian laboratorium yang mengukur proses radiasi dan nuklir.
- 13. Mengaplikasikan matematika lanjut untuk penyelesaian masalah yang umumnya ditemukan di industri ketenaganukliran.
- 14. Proses desain sistem instrumentasi nuklir yang digunakan di industri ketenaganukliran.

Bahan kajian umum diuraikan lagi menjadi bahan-bahan kajian spesifik yang menjadi silabus mata kuliah. Matriks hubungan CPL terhadap bahan kajian umum dan mata kuliah ditunjukkan pada Tabel 2 sampai 5. Bahan kajian spesifik setiap mata kuliah ditunjukkan di BAB berikutnya.

Tabel 2. Matriks CPL Sikap-Bahan Kajian-Mata Kuliah

No	CPL Aspek Sikap	Bahan Kajian	Mata Kuliah
1	bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius	Konsep bertuhan sebagai determinan dalam pembangunan manusia beriman dan bertakwa.	Agama
2	menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika	Nilai kemanusiaan, etika dan moralitas	Agama     Pancasila     Pendidikan Kewarganegaraan
3	berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila	Ideologi Pancasila	Agama     Pancasila     Pendidikan Kewarganegaraan
4	berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa	Nasionalisme dan wawasan nusantara	Agama     Pancasila     Pendidikan Kewarganegaraan
5	menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain	Wawasan nusantara dan toleransi	<ul><li>Agama</li><li>Pancasila</li><li>Pendidikan Kewarganegaraan</li><li>Bahasa Indonesia</li></ul>
6	bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan	Gotong royong dan kehidupan sosial	Agama     Pancasila     Pendidikan Kewarganegaraan     Bahasa Indonesia
7	taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara	Hirarki peraturan perundang- undangan, norma-norma sosial, tanggung-jawab	Pancasila     Pendidikan Kewarganegaraan
8	menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik	Anti plagiarisme, kebebasan akademik, etika akademik	Agama     Pancasila     Pendidikan Kewarganegaraan     Bahasa Indonesia     Metodologi Penelitian

No	CPL Aspek Sikap	Bahan Kajian	Mata Kuliah
9	menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri	Tugas Mandiri, profesionalisme, etika profesi	Kapita selecta     Agama
10	menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan	Tugas mandiri, literasi, berpikir kritis (critical thinking)	Kewirausahaan     Ekonomi Teknik
11	menginternalisasi kode etik profesi dalam bidang kenukliran	Etika profesi, peraturan perundang- undangan ketenaganukliran	Peraturan Perundang-Undangan Ketenaganukliran
12	Menginternalisasi keselamatan dan keamanan nuklir dalam menjalankan tugas	Safety, security dan safeguard	K3     Keselamatan dan Keamanan Radiasi     Praktikum Proteksi dan Keselamatan Radiasi     Peraturan Perundang-Undangan Ketenaganukliran     Praktikum Keselamatan pada Peralatan Sumber Radiasi Pengion.

Catatan: Seluruh aspek CPL sikap secara tersirat diajarkan pada seluruh mata kuliah

Tabel 3. Matriks CPL Pengetahuan-Bahan Kajian-Mata Kuliah

No	CPL Aspek Pengetahuan	Bahan Kajian	Mata Kuliah
1	Menguasai konsep teoretis sains alam (fisika, kimia) dan matematika terapan secara umum;	<ul> <li>Penyelesaian masalah menggunakan dasar matematika dan prinsip-prinsip dasar dan hukumhukum konservasi yang berkaitan dengan bidang industri baik secara umum maupun lingkup ketenaganukliran.</li> <li>Konsep kimia, fisika, listrik/elektronika untuk pengukuran dan sistem kendali</li> <li>Konsep mekanik, mekanika fluida, perpindahan panas untuk desain sistem kendali proses.</li> </ul>	Statistik     Matematika     Matematika Teknik     Fisika Umum     Kima Dasar     Termodinamika dan Perpindahan Panas     Mekanika Fluida
2	Menguasai konsep teoretis sains rekayasa dan prinsip rekayasa bidang instrumentasi nuklir secara mendalam	Konsep pengukuran dan pemilihan sensor	Sensor dan Tranduser     Teknik Instrumentasi dan Kendali

Program Studi Elektronika Instrumentasi Politeknik Teknologi Nuklir Indonesia

No	CPL Aspek Pengetahuan	Bahan Kajian	Mata Kuliah
		Konsep kendali otomatis, pengukuran, sistem kendali umpan balik (feedback) dan umpan maju (feedforward) pada operasi sistem diskret dan sistem kontinyu     Desain dan implementasi sistem menggunakan perangkat kendali analog dan atau digital.     Proses desain sistem instrumentasi nuklir yang digunakan di industri ketenaganukliran	Teknik Kendali Digital Elektronika Teknik Listrik AUTP Fisika Nuklir dan Radiasi Aplikasi Teknik Nuklir Elektronika Digital ADPR Teknik Pengolahan Sinyal Instrumentasi Nuklir
3	Menguasai konsep teoretis secara umum, prinsip, metoda, dan teknik:  1) permodelan teknologi rekayasa sistem keselamatan dan keamanan radiasi, instrumentasi nuklir, dan otomasi industri;  2) perancangan dan analisis rancangan keselamatan dan keamanan radiasi, instrumentasi nuklir, dan otomasi industri;  3) pengujian dan analisis kinerja dari suatu sistem keselamatan dan keamanan radiasi, instrumentasi nuklir, dan otomasi industri;	Penggunaan kemampuan (skill) manajemen yang efektif (komunikasi, integritas, kerja sama) dan modern untuk melakukan analisis investigasi, dan sintesis dalam implementasi sistem kendali otomatis     Pengaplikasian matematika lanjut untuk penyelesaian masalah yang umumnya ditemukan di industri ketenaganukliran.     Proses desain sistem instrumentasi nuklir yang digunakan di industri ketenaganukliran.     Konsep sistem mikroprosesor dan digital dan fungsi (kegunaan) perangkat/komponen sistem untuk otomasi proses	Sensor dan Tranduser     ADPR     Keselamatan dan Keamanan Radiasi     Instrumentasi Nuklir     Fisika Nuklir dan Radiasi     Elektronika Nuklir     Instrumentasi Radiologi dan Kedokteran Nuklir     Mikrokontroler     Teknik Instrumentasi dan Kendali     Teknik Kendali Digital
4	Menguasai pengetahuan operasional lengkap di bidang teknologi rekayasa instrumentasi nuklir;	Operasi dan sistem nuklir, dan keselamatan radiologi, mencakup:     a. Prosedur proteksi radiasi, termasuk pengukuran radiasi dan dosimetri;	ADPR     Keselamatan dan Keamanan Radiasi     Instrumentasi Nuklir     Pemeliharaan Instrumentasi Nuklir     Instrumentasi Radiologi dan Kedokteran Nuklir

Program Studi Elektronika Instrumentasi Politeknik Teknologi Nuklir Indonesia

No	CPL Aspek Pengetahuan	Bahan Kajian	Mata Kuliah
		b. Peraturan perundang-undangan tenaga nuklir, perawatan, kendali, unjuk kerja, antarmuka, dan jaminan mutu terkait operasi sistem nuklir;     c. Prosedur operasional standar (SOP) untuk operasi sistem nuklir.	Teknik Instrumentasi dan Kendali
		Penyajian rincian teknis sistem kendali menggunakan standar grafis dan teknologi terkini.	
5	Menguasai pengetahuan faktual dan metode aplikasi referensi teknis (kode dan standar) nasional dan internasional serta peraturan yang berlaku di wilayah kerjanya untuk melakukan pekerjaan di bidang teknologi rekayasa instrumentasi;	Penyajian rincian teknis sistem kendali menggunakan standar grafis dan teknologi terkini.     Penggunaan PLC, DCS, dan SCADA untuk kendali sistem proses dan manufaktur.	<ul> <li>Teknik Instrumentasi dan Kendali</li> <li>Teknik Kendali Digital</li> <li>Mikrokontroler</li> <li>Teknik Antarmuka dan Akuisisi Data</li> <li>Peraturan Perundang-undangan Ketenaganukliran</li> <li>IOT</li> </ul>
6	Menguasai prinsip-prinsip penjaminan mutu pekerjaan di bidang teknologi rekayasa instrumentasi nuklir;	Penggunaan kemampuan (skill) manajemen yang efektif dan modern untuk melakukan analisis investigasi, dan sintesis dalam implementasi sistem kendali otomatis     Operasi dan sistem nuklir, dan keselamatan radiologi, mencakup:     a. Prosedur proteksi radiasi, termasuk pengukuran radiasi dan dosimetri;     b. Peraturan perundang-undangan tenaga nuklir, perawatan, kendali, unjuk kerja, antarmuka, dan jaminan mutu terkait operasi sistem nuklir;     c. Prosedur operasional standar (SOP) untuk operasi sistem nuklir.	<ul> <li>ADPR (terkait materi kalibrasi)</li> <li>Peraturan Perundang-undangan Ketenaganukliran</li> <li>Manajemen Mutu Industri</li> </ul>

No	CPL Aspek Pengetahuan	Bahan Kajian	Mata Kuliah
7	Menguasai konsep dan prinsip pelestarian lingkungan	Konsep kimia, fisika, listrik/elektronika untuk pengukuran dan sistem kendali     Operasi dan sistem nuklir, dan keselamatan radiologi, mencakup:     a. Prosedur proteksi radiasi, termasuk pengukuran radiasi dan dosimetri;     b. Peraturan perundang-undangan tenaga nuklir, perawatan, kendali, unjuk kerja, antarmuka, dan jaminan mutu terkait operasi sistem nuklir;     c. Prosedur operasional standar (SOP) untuk operasi sistem nuklir	<ul> <li>Kimia Dasar</li> <li>K3</li> <li>Aplikasi Teknik Nuklir</li> <li>Keselamatan dan Keamanan Radiasi (mencakup keselamatan lingkungan)</li> </ul>
8	menguasai pengetahuan faktual isu kekinian dalam masalah ekonomi, sosial, dan ekologi secara umum pada bidang instrumentasi nuklir  Ket. Kemampuan membaca data hasil pengukuran lab memberikan informasi (fakta) terkait nilai ekonomi dan sosial, ekologi	Menganalisa dan menginterpretasikan analisis pengujian laboratorium yang mengukur proses radiasi dan nuklir.	Ekonomi Teknik     Keselamatan dan Keamanan Radiasi     Kewirausahaan     ATN
9	menguasai prinsip dan tata cara kerja bengkel, studio dan kegiatan laboratorium, serta pelaksanaan Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan (K3L);	Operasi dan sistem nuklir, dan keselamatan radiologi, mencakup:     a. Prosedur proteksi radiasi, termasuk pengukuran radiasi dan dosimetri;     b. Peraturan perundang-undangan tenaga nuklir, perawatan, kendali, unjuk kerja, antarmuka, dan jaminan mutu terkait operasi sistem nuklir;     c. Prosedur operasional standar (SOP) untuk operasi sistem nuklir	K3     Manajemen Mutu Industri

No	CPL Aspek Pengetahuan	Bahan Kajian	Mata Kuliah
10	Menguasai prinsip dan teknik berkomunikasi efektif secara lisan dan tulis;	<ul> <li>Penggunaan kemampuan (skill) manajemen yang efektif (komunikasi, integritas, kerja sama) dan modern untuk melakukan analisis investigasi, dan sintesis dalam implementasi sistem kendali otomatis</li> <li>Penyajian rincian teknis sistem kendali menggunakan standar grafis dan teknologi terkini.</li> </ul>	Bahasa Indonesia     Bahasa Inggris     Metodologi Penelitian
11	Menguasai pengetahuan faktual tentang perkembangan teknologi mutakhir dalam bidang teknologi rekayasa instrumentasi nuklir; dan	Aplikasi matematika lanjut untuk penyelesaian masalah yang umumnya ditemukan di industri ketenaganukliran.     Proses desain sistem instrumentasi nuklir yang digunakan di industri ketenaganukliran.	<ul><li>Aplikasi Teknik Nuklir</li><li>Mikrokontroler</li><li>IOT</li><li>Sistem Cerdas</li></ul>
12	Menguasai konsep integritas akademik secara umum dan konsep plagiarisme secara khusus, dalam hal jenis plagiarisme, konsekuensi pelanggaran dan upaya pencegahannya.	Etika penelitian dan penulisan ilmiah     Penggunaan kemampuan (skill) manajemen yang efektif (komunikasi, integritas, kerja sama) dan modern untuk melakukan analisis investigasi, dan sintesis dalam implementasi sistem kendali otomatis.	Metodologi Penelitian     Pendidikan Agama     Pancasila

Tabel 4. Matriks CPL Keterampilan Umum-Bahan Kajian-Mata Kuliah

No	CPL Aspek Keterampilan Umum	Bahan Kajian	Mata Kuliah
1	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, inovatif, bermutu dan terukur dalam melakukan pekerjaan spesifik, di bidang keahliannya serta sesuai dengan standar kompetensi kerja bidang yang bersangkutan	<ul> <li>Penggunaan kemampuan (skill) manajemen yang efektif (komunikasi, integritas, kerja sama) dan modern untuk melakukan analisis investigasi, dan sintesis dalam implementasi sistem kendali otomatis</li> <li>Desain dan implementasi sistem menggunakan perangkat kendali analog dan atau digital.</li> </ul>	<ul> <li>Metodologi Penelitian</li> <li>Praktikum Proyek Spesial</li> <li>Praktikum Gambar Teknik Instrumentasi</li> <li>Praktikum TI dan Pemrograman Komputer</li> <li>Tugas Akhir</li> </ul>

No	CPL Aspek Keterampilan Umum	Bahan Kajian	Mata Kuliah
		<ul> <li>Proses desain sistem instrumentasi nuklir yang digunakan di industri ketenaganukliran.</li> <li>Penyajian rincian teknis sistem kendali menggunakan standar grafis dan teknologi terkini.</li> </ul>	
2	Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur	Desain dan implementasi sistem menggunakan perangkat kendali analog dan atau digital.      Proses desain sistem instrumentasi nuklir yang digunakan di industri ketenaganukliran.	Manajemen Mutu Industri     Praktikum Proyek Spesial     Praktikum TI dan Pemrograman Komputer     Praktikum Peraturan Perundang-Undangan     Praktikum Gambar Teknik Instrumentasi     Tugas Akhir
3	Mampu mengkaji kasus penerapan ilmu pengetahuan, teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan bidang keahliannya dalam rangka menghasilkan prototype, prosedur baku, desain atau karya seni	Konsep kendali otomatis, pengukuran, sistem kendali umpan balik (feedback) dan umpan maju (feedforward) pada operasi sistem diskret dan sistem kontinyu.     Desain dan implementasi sistem menggunakan perangkat kendali analog dan atau digital.     Proses desain sistem instrumentasi nuklir yang digunakan di industri ketenaganukliran.	Metodologi Penelitian     IOT     Praktikum Teknik Instrumentasi Kendali     Praktikum Mikrokontroler     Praktikum DCS dan SCADA     Praktikum Spesial Proyek     Tugas Akhir
4	Mampu menyusun hasil kajian tersebut dalam bentuk kertas kerja, spesifikasi desain, atau esai seni, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi	Penyajian rincian teknis sistem kendali menggunakan standar grafis dan teknologi terkini.     Etika penelitian dan penulisan ilmiah	Metodologi Penelitian     Bahasa Indonesia     Praktikum Bahasa Inggris     Tugas Akhir     Praktikum Proyek Spesial
5	Mampu mengambil keputusan secara tepat berdasar prosedur baku, spesifikasi desain, dan persyaratan keselamatan dan keamanan kerja dalam melakukan supervise dan evaluasi pada pekerjaanya	Penggunaan kemampuan (skill) manajemen yang efektif (komunikasi, integritas, kerja sama) dan modern untuk melakukan analisis investigasi, dan sintesis dalam implementasi sistem kendali otomatis	Praktikum Proteksi dan Keselamatan Radiasi     Praktikum Proyek Spesial     Tugas Akhir

Program Studi Elektronika Instrumentasi Politeknik Teknologi Nuklir Indonesia

No	CPL Aspek Keterampilan Umum	Bahan Kajian	Mata Kuliah
		Operasi dan sistem nuklir, dan keselamatan radiologi, mencakup:     a. Prosedur proteksi radiasi, termasuk pengukuran radiasi dan dosimetri;	
		<ul> <li>b. Peraturan perundang-undangan tenaga nuklir, perawatan, kendali, unjuk kerja, antarmuka, dan jaminan mutu terkait operasi sistem nuklir;</li> </ul>	
		c. Prosedur operasional standar (SOP) untuk operasi sistem nuklir.	
6	Mampu memelihara dan mengembangkan jaringan kerja dan hasil kerja sama di dalam maupun di luar lembaganya	Penggunaan kemampuan (skill) manajemen yang efektif (komunikasi, integritas, kerja sama) dan modern untuk melakukan analisis investigasi, dan sintesis dalam implementasi sistem kendali otomatis	Teaching Industry/ laboratory (magang)
7	Mampu bertanggungjawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi serta evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada di bawah tanggungjawabnya	<ul> <li>Penggunaan kemampuan (skill) manajemen yang efektif (komunikasi, integritas, kerja sama) dan modern untuk melakukan analisis investigasi, dan sintesis dalam implementasi sistem kendali otomatis</li> <li>Penyelesaian masalah menggunakan dasar matematika dan prinsip-prinsip dasar dan hukum-hukum konservasi yang berkaitan dengan bidang industri baik secara umum maupun lingkup ketenaganukliran</li> <li>Analisa dan interpretasi analisis pengujian laboratorium yang mengukur proses radiasi dan nuklir.</li> </ul>	Teaching Industry/laboratory Praktikum Proyek Spesial Tugas Akhir (luar kampus)
8	Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri	Penggunaan kemampuan (skill) manajemen yang efektif (komunikasi, integritas, kerja sama) dan modern untuk melakukan analisis investigasi, dan sintesis dalam implementasi sistem kendali otomatis	Manajemen Mutu Industri     Ekonomi Teknik     Kewirausahaan     Metodologi Penelitian

No	CPL Aspek Keterampilan Umum	Bahan Kajian	Mata Kuliah
9	Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data untuk menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi	<ul> <li>Etika penelitian dan penulisan ilmiah</li> <li>Operasi dan sistem nuklir, dan keselamatan radiologi, mencakup:         <ul> <li>Prosedur proteksi radiasi, termasuk pengukuran radiasi dan dosimetri;</li> </ul> </li> <li>b. Peraturan perundang-undangan tenaga nuklir, perawatan, kendali, unjuk kerja, antarmuka, dan jaminan mutu terkait operasi sistem nuklir;</li> <li>c. Prosedur operasional standar (SOP) untuk operasi sistem nuklir.</li> </ul>	

Tabel 5. Matriks CPL Keterampilan Khusus-Bahan Kajian-Mata Kuliah

No	CPL Aspek Keterampilan Khusus	Bahan Kajian	Mata Kuliah
1	Mampu menerapkan matematika, sains, dan prinsip rekayasa ke dalam prosedur, proses, sistem, atau metodologi rekayasa terapan untuk menyelesaikan masalah teknologi rekayasa pada bidang keselamatan dan keamanan radiasi, instrumentasi nuklir, dan otomasi industri;	<ul> <li>Konsep kendali otomatis, pengukuran, sistem kendali umpan balik (feedback) dan umpan maju (feedforward) pada operasi sistem diskret dan sistem kontinyu.</li> <li>Penyelesaian masalah menggunakan dasar matematika dan prinsip-prinsip dasar dan hukum-hukum konservasi yang berkaitan dengan bidang industri baik secara umum maupun lingkup ketenaganukliran.</li> <li>Penggunaan PLC, DCS, dan SCADA untuk kendali sistem proses dan manufaktur.</li> </ul>	Praktikum Mikrokontroler Praktikum Elektronika Praktikum Teknik Listrik Praktikum Teknik Instrumentasi dan Kendali Praktikum DCS dan SCADA Teaching Industry/laboratory

No	CPL Aspek Keterampilan Khusus	Bahan Kajian	Mata Kuliah
2	<ul> <li>Mampu menyelesaikan masalah teknologi rekayasa dalam bidang keselamatan dan keamanan radiasi, instrumentasi nuklir, dan otomasi industri dengan memerhatikan faktor-faktor ekonomi, kesehatan dan keselamatan publik, kultural, sosial, dan lingkungan, meliputi kemampuan:</li> <li>1) mengidentifikasi, memformulasikan, menganalisis, dan menemukan akar masalah yang mengacu pada analisis basis data, aturan, referensi, dan peraturan lain yang berlaku;</li> <li>2) melakukan analisis kebutuhan, merancang, dan membangun sistem di bidang elektronika, rekayasa perangkat keras dan perangkat lunak dengan memanfaatkan teknologi mikroprosesor atau kontroler, teknologi kecerdasan buatan;</li> <li>3) Melakukan pengujian sistem di bidang elektronika, rekayasa perangkat keras dan perangkat lunak;</li> <li>4) mengevaluasi dan memodifikasi komponen, proses, peralatan, fasilitas atau instalasi, rancangan sistem dan bagian-bagian rancangan dari bidang keselamatan dan keamanan radiasi, instrumentasi nuklir, dan otomasi industri berbasis pada hasil analisis basis data serta merujuk pada aturan, referensi, dan peraturan yang berlaku;</li> <li>5) melakukan operasi dan perawatan sistem di bidang keselamatan dan keamanan radiasi, instrumentasi nuklir, dan otomasi industri;</li> <li>6) menilih sumber daya dan memanfaatkan perangkat perancangan dan analisis rekayasa yang mengacu kepada hasil pengujian dan pengukuran sesuai metode dan standar yang berlaku.</li> </ul>	<ul> <li>Penggunaan kemampuan (skill) manajemen yang efektif (komunikasi, integritas, kerja sama) dan modern untuk melakukan analisis investigasi, dan sintesis dalam implementasi sistem kendali otomatis</li> <li>Operasi dan sistem nuklir, dan keselamatan radiologi, mencakup:         <ul> <li>a. Prosedur proteksi radiasi, termasuk pengukuran radiasi dan dosimetri;</li> <li>b. Peraturan perundang-undangan tenaga nuklir, perawatan, kendali, unjuk kerja, antarmuka, dan jaminan mutu terkait operasi sistem nuklir;</li> <li>c. Prosedur operasional standar (SOP) untuk operasi sistem nuklir.</li> </ul> </li> <li>Analisa dan interpretasi analisis pengujian laboratorium yang mengukur proses radiasi dan nuklir.</li> <li>Konsep mekanik, mekanika fluida, perpindahan panas untuk desain sistem kendali proses.</li> </ul>	Praktikum Proteksi dan Keselamatan Radiasi Praktikum ADPR Praktikum Instrumentasi Nuklir Praktikum Elektronika Nuklir Praktikum Pemeliharaan Inst. Nuklir Praktikum Sistem Mikroprosesor Praktikum Teknik Antarmuka dan Akusisi Data Praktikum Teknik Instrumentasi dan Kendali Praktikum Mikrokontroler Praktikum DCS dan SCADA Praktikum TI dan Pemrograman Komputer Praktikum Proyek Spesial Praktikum AUTP Praktikum Teknik Listrik Praktikum Fisika Umum Teaching Industry/laboratory

No	CPL Aspek Keterampilan Khusus	Bahan Kajian	Mata Kuliah
3	Mampu meningkatkan kinerja atau mutu suatu proses melalui pengujian, pengukuran objek kerja, analisis, dan interpretasi data sesuai prosedur dan standar yang berlaku;	<ul> <li>Desain dan implementasi sistem menggunakan perangkat kendali analog dan atau digital.</li> <li>Penggunaan PLC, DCS, dan SCADA untuk kendali sistem proses dan manufaktur.</li> <li>Analisa dan interpretasi analisis pengujian laboratorium yang mengukur proses radiasi dan nuklir.</li> <li>Proses desain sistem instrumentasi nuklir yang digunakan di industri ketenaganukliran.</li> </ul>	IOT     Sistem Cerdas     Manajemen Mutu Industri     Praktikum DCS dan SCADA     Praktikum Proyek Spesial     Praktikum Instrumentasi Nuklir     Praktikum ADPR     Teaching Industry/laboraotry
4	Mampu menggunakan teknologi mutakhir dalam melaksanakan pekerjaan di bidang keselamatan dan keamanan radiasi, instrumentasi nuklir, dan otomasi industri, dan	Konsep kendali otomatis, pengukuran, sistem kendali umpan balik (feedback) dan umpan maju (feedforward) pada operasi sistem diskret dan sistem kontinyu.     Desain dan implementasi sistem menggunakan perangkat kendali analog dan atau digital.     Proses desain sistem instrumentasi nuklir yang digunakan di industri ketenaganukliran.	IOT     Sistem Cerdas     Praktikum Instrumentasi Nuklir     Praktikum Instrumentasi Radiologi dan Kedokteran Nuklir     Praktikum Proteksi dan Keselamatan Radiasi     Praktikum DCS dan SCADA     Praktikum Mikrokontroler     Teaching Industry/laboratory
5	mampu mengevaluasi Prosedur Operasional Baku (POB) dalam penyelesaian masalah teknologi rekayasa elektronika industri (nuklir) yang telah dan/atau sedang diterapkan, yang dituangkan dalam bentuk kertas kerja ilmiah.	Operasi dan sistem nuklir, dan keselamatan radiologi, mencakup:     a. Prosedur proteksi radiasi, termasuk pengukuran radiasi dan dosimetri;     b. Peraturan perundang-undangan tenaga nuklir, perawatan, kendali,	Manajemen Mutu Industri     Praktikum Peraturan Perundang- Undangan Ketenaganukliran     Metodologi Penelitian     Teaching Industry/laboraotry

No	CPL Aspek Keterampilan Khusus	Bahan Kajian	Mata Kuliah
		unjuk kerja, antarmuka, dan jaminan mutu terkait operasi sistem nuklir;	
		c. Prosedur operasional standar (SOP) untuk operasi sistem nuklir.	

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

## VII. PEMBENTUKAN MATA KULIAH DAN PENENTUAN BOBOT SKS

Bahan kajian umum diuraikan menjadi bahan-bahan kajian yang spesifik. Bahan-bahan kajian spesifik tersebut dikelompokkan berdasarkan lingkup materi yang kemudian setiap kelompok diberi nama mata kuliah. Setiap materi atau bahan kajian di dalam mata kuliah dikaji tingkat kedalamnya berdasarkan level Taksonomi Bloom seperti yang ditunjukkan pada Tabel 6.

C1- Pengetahuan	C2-Pemahaman	C3 - Aplikasi	C4 - Analisis	C5 - Evaluasi	C6 - Kreasi
Mengutip	Memperkirakan	memerlukan	menganalisis	mempertimbangkan	mengabstraksi
Menyebutkan	Menjelaskan	menyesuaikan	Mengaudit/ memeriksa	menilai	menganimasi
Menjelaskan	Mengkategorikan	mengalokasikan	membuat blueprint	membandingkan	mengatur
Menggambar	Mencirikan	mengurutkan	membuat garis besar	menyimpulkan	mengumpulkan
Membilang	Merinci	menerapkan	memecahkan	mengkontraskan	mendanai
Mengidentifikasi	Mengasosiasikan	menentukan	Mengkarakteristik- kan	mengarahkan	mengkategorikan
Mendaftar	Membandingkan	Menugaskan	membuat dasar pengelompokkan	mengkritik	mengkode
Menunjukkan	Menghitung	Memperoleh	merasionalkan	menimbang	mengkombinasikan
Memberi label	Mengkontraskan	Mencegah	menegaskan	mempertahankan	menyusun
Memberi indeks	Mengubah	mencanangkan	membuat dasar pengkontras	memutuskan	mengarang
Memasangkan	Mempertahankan	mengkalkulasi	mengkorelasikan	memisahkan	membangun
Menamai	Menguraikan	menangkap	mendeteksi	memprediksi	menanggulangi
Menandai	Menjalin	memodifikasi	mendiagnosis	menilai	menghubungkan
Membaca	Membedakan	mengklasifikasikan	mendiagramkan	memperjelas	menciptakan
Menyadari	Mendiskusikan	Melengkapi	mendiversifikasi	merangking	mengkreasikan
Menghafal	Menggali	Menghitung	menyeleksi	menugaskan	mengkoreksi
Meniru	Mencontohkan	Membangun	memerinci ke bagian-bagian	menafsirkan	memotret
Mencatat	Menerangkan	membiasakan	menominasikan	memberi pertimbangan	merancang
Mengulang	Mengemukakan	mendemonstrasikan	Mendokumentasi- kan	membenarkan	mengembangkan
Mereproduksi	Mempolakan	Menurunkan	menjamin	mengukur	merencanakan
Meninjau	Memperluas	Menentukan	menguji	memproyeksi	mendikte

Tabel 6. Taksonomi Bloom

Nilai bobot sks mata kuliah dihitung berdasarkan total kedalaman setiap mata kuliah. Rumus perhitungan nilai sks mata kuliah ditunjukkan oleh persamaan (1). Hasil kajian kedalaman mata kuliah dan nilai sks nya ditunjukkan pada Tabel 7.

Bobot sks mata kuliah = 
$$\frac{\text{Kedalaman mata kuliah}}{\text{total kedalaman bahan kajian}} \times 144 \text{ sks}$$
 (1)

Tabel 7. Penentuan Bobot SKS

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		Agama Islam dalam pengembangan manusia seutuhnya dan sarjana muslim yang professional	2		
		Konsep bertuhan sebagai determinan dalam pembangunan manusia beriman dan bertaqwa kepada Allah SWT yang bersumber dari Al-Quran dan As-Sunnah	2		
		Islam dalam menjamin kebahagiaan dunia dan akhirat, dalam konteks kehidupan modern	2		
		Integrasi iman, Islam dan ihsan dalam membentuk manusia seutuhnya (insan kamil)	2		2
	Pendidikan Agama Islam  Membumikan Islam di Ingebagai beban hidup dar  Membangun persatuan di kehidupan sosial budaya  Islam menghadapi tanta dengan dunia modern sa  Kontribusi Islam dalam p	Membangun paradigma Qurani dalam menghadapi perkembangan sains dan teknologi modern	2	26	
1		Membumikan Islam di Indonesia agar Islam dirasakan sebagai kebutuhan hidup, bukan sebagai beban hidup dan kewajiban	3		
		Membangun persatuan dalam keberagaman yang dinamis dan kompleks dalam konteks kehidupan sosial budaya Indonesia yang plural	2		
		Islam menghadapi tantangan modernisasi, untuk menunjukkan kompabilitas Islam dengan dunia modern saat ini	2		
		Kontribusi Islam dalam pengembangan peradaban dunia yang damai, bersahabat, dan sejahtera lahir dan batin secara Bersama-sama	3		
		Peran majid dalam membangun umat yang religious-spiritualistis, sehat rohani dan jasmani, cerdas (emosional, intelektual, dan spiritual) dan sejahtera	3		
		Implementasi Islam yang rahmatan lil 'alamin	3		
2	Pendidikan	Konsep manusia dalam Agama Katolik	6	0.4	2
	Agama Katolik	konsep agama dalam Agama Katolik	6	24	2

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		Yesus Kristus dan Karya Penyelamatan-Nya	6		
		dan gereja dan iman memasyarakat	6		
		Kedudukan dan signifikansi mata kuliah Agama Kristen di perguruan tinggi	3		
3		Ajaran Kristen tentang Tuhan sebagai Pencipta, Pemelihara, Penyelamat, dan Pembaharu Ciptaan-Nya	3		3 2
		Ajaran Kristen tentang manusia sebagai makhluk religious, sosial, rasional, etis dan juga berdosa	3		
	Pendidikan Agama Kristen	etika/moralitas dan karakter Kristiani	3	26	
3		hubungan timbal balik antara iman Kristiani dan ilmu pengetahuan dan teknologi	3		
		iman Kristiani dan kerukunan hidup umat beragama	3		
		tanggung jawab Kristiani dalam kehidupan berbangsa dan bernegara	3		
		tanggung jawab Kristiani dalam pemeliharaan lingkungan hidup	2		
		dan tanggung jawab moral dalam pergaulan muda-mudi	3		
		Tujuan dan fungsi mata kuliah Agama Hindu	2		
		peran sejarah perkembangan Agama Hindu dalam memberi pembelajaran positif	2		
	Dandidikan	ajaran Brahmavidya (teologi) dalam membangun sraddha dan bhakti (iman dan taqwa) mahasiswa	3		
4	Pendidikan Agama Hindu	peran studi Veda dalam membangun pemahaman mahasiswa tentang eksistensi Veda sebagai kitab suci dan sumber hukum	3	25	2
		konsep manusia Hindu dalam membangun kepribadian mahasiswa yang berjiwa pemimpin, taat hukum, sehat kreatif dan adaptif	3		
		ajaran Susila Hindu dalam membangun moralitas mahasiswa Hindu	3		

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		peran seni keagamaan dalam membentuk kepribadian yang estetis basis kepribadian humanis mahasiswa	3		
		membangun kerukunan sesuai ajaran Hindu	3		
		membangun kesadaran mahasiswa sebagai makhluk sosial sesuai ajaran Hindu	3		
		Kerangka dan isi kitab suci Tipitaka/ Tri Pitaka	3		
		makna agama Buddha dan tujuan hidup manusia	3		
	Pendidikan Agama Buddha	hukum universal Buddha	3	27	2
		makna Ketuhanan Yang Maha Esa	3		
5		moral Buddha (sila)	3		
		iptek dan seni sesuai ajaran Budhha	3		
		masyarakat Buddha dan konstruksi sikap kerukunan umat beragama	3		
		budaya dan politik Buddha	3		
		bhavana	3		
		Tujuan dan fungsi mata kuliah Agama Konghucu sebagai komponen mata kuliah wajib	2		
		tujuan hidup dan setelah kehidupan manusia	2		
	Pendidikan	Esensi dan urgensi integrasi keimanan (cheng), kepercayaan (xin), kesatyaan (Zhong), dan kesujudan (jing) dalam pembentukan manusia yang berbudi luhur (junzi)	3	26	2
6	Agama Konghucu	Konsep Konghucu tentang keragaman dalam keberagaman	3		2
		Kontribusi Konghucu dalam perkembangan sejarah peradaban dunia	2		
		Esensi dan urgensi nilai-nilai spiritual Konghucu sebagai salah satu determinan dalam pembangunan bangsa yang berkarakter	2		

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		Agama sebagai salah satu parameter persatuan dan kesatuan bangsa dalam wadah NKRI	2		
		Sumber ajaran Konghucu dan kontekstualisasinya dalam kehidupan modern	2		
		Ajaran Konghucu dalam konteks kemoderenan dan keindonesiaan	3		
		Konsep iptek, politik, sosial, budaya, ekonomi, lingkungan hidup, dan pendidikan dalam persepekstif Konghucu	2		
		Peran dan fungsi kegiatan mahasiswa Konghucu sebagai pusat pengembangan budaya Konghucu	3		
	1	Structure: Present, Past, and Future Tenses	2	25	2
		Noun and Pronoun	2		
		Count / Uncountable Nouns	2		
		Modal Auxiliaries	2		
		Question Words	2		
7	Bahasa Inggris	Perfect Tenses and Articles	2		
1	Ballasa Iliggiis	Connecting Ideas	2	25	2
		Gerund and Infinitives	2		
		Passive Sentence	2		
		Comparisons	2		
		Noun Clauses	2		
		Academic Reading and Writing	3		
8		Konsep keselamatan dan kesehatan kerja	2	25	2

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		Potensi hazard dan penyebab kecelakaan di tempat kerja dan upaya penanggulangannya	2		
		Peraturan perundangan-undangan K3	2		
		Alat Pelindung Diri	3		
	Praktikum Keselamatan	Analisis Kecelakaan Kerja	3		
	dan Kesehatan	Pengukuran Pencemaran Lingkungan	3		
	Kerja	Ergonomi Kerja	2		
		Pertolongan pertama pada kecelakaan	3		
		Pencegahan dan pemadaman kebakaran	3		
		Pengukuran suhu dan kelembaban	2		
		Statistik Deskriptif	2		
		Probabilitas	2		
		Distribusi probabilitas	3		
		Estimasi dan Teknis Sampling	3		
9	Statistika	Uji hipotesa sampel tunggal	3	26	2
9	Statistika	Uji hipotesa sampel ganda	3	20	2
		ANOVA	3		
		Analisis regresi dan korelasi	3		
		Metode statistik non-parametik	2		
		Pengendalian mutu	2		

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		Teori bilangan dan himpunan	2		
		Fungsi dan limit	2		
		Diferensial biasa	2		
		Diferensial parsiil	2		
		Diferensial total dan dalil rantai	2		
10	Matematika	Teknik diferensial untuk aplikasi persoalan keteknikan	3	28	2
10	Matematika	Integral	2	20	2
		Teknik integral untuk aplikasi persoalan keteknikan	3	3 2 2 3	
		Matriks	2		
		Determinan dan sistem persamaan linear	2		
		Penyelesaian persamaan diferensial	3		
		Transformasi Laplace	3		
		Vektor dan Gravitasi Alam	2		
		Energi dan Daya	2		
		Impuls dan Momentum Linier	2		
44	Fisika Umum	Deformasi bahan dan elastisitas	2	00	_
11	risika Umum	Bunyi	2	28	а
		Hukum Coulomb dan Medan Listrik	2		
		Potensial listrik dan Kapasitansi	2		
		Medan magnet	2		

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		Sifat magnetik bahan	2		
		Induktansi	2		
		Rangkaian listrik AC	2		
		Gelombang elektromagnetik	2		
		Lensa, cermin, dan isntrumentasi optik	2		
		Interferensi, difraksi, dan polarisasi cahaya	2		
		Besaran fisis	2		
		Hukum Ohm	2		
		Teori analisa rangkaian listrik	3		
		Momen inersia	2		
		Modulus Elastisitas Young	2		
		Kalorimeter	3		
12	Praktikum Fisika	Koefisien muai Panjang	2	37	3
12	Umum	Teori kinetic gas	3	31	3
		Besaran-besaran listrik	2		
		Jembatan wheatstone	3		
		Medan magnet induksi	2		
		Hukum Melde	2		
		Gelombang transversal dan longitudinal	2		
		Cermin dan Lensa	2		

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		Interferensi dan difraksi cahaya	2		
		Karakteristik sensor	3		
		Besaran dan satuan kelistrikan	2		
		Semikonduktor	2		
		Diode	2		
		Transistor bipolar	2		
		Rangkaian bias transistor	2		
		Rangkaian ekivalen AC	2		
13	Elektronika	Penguat sinyal kecil	2		2
13	Elektronika	Penguat daya kelas A	2		2
		Penguat daya kelas B	2		
		SCR	2		
		FET	2		
		Frekuensi	2	MK	
		Filter	2		
		Operational Amplifier (op-amp)	2		
		Besaran-besaran kelistrikan	2		
14	Praktikum	Rangkaian listrik dasar	2	20	2
14	Elektronika	Komponen aktif dan pasif	2	39	3
		Penggunaan alat ukur dan sumber listrik	3		

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		Karakteristik dioda	4		
		Penyearah gelombang	5		
		Transistor dan Jenis-Jenisnya	3		
		Penguat daya kelas A dan B	4		
		Operational Amplifier (op-amp)	5		
		Filter pasif dan aktif	5		
		Osilator	4		
		Hakikat Bahasa Indonesia sebagai Bahasa persatuan dan Bahasa negara	4	25	
		Mengeksplorasi teks dalam kehidupan akademik (penanaman nilai dan hakikat Bahasa Indonesia sebagai penghela ilmu pegetahuan)	5		
15	Bahasa Indonesia	Menjelajah dunia Pustaka	5		2
	muonesia	Mendesain proposal penelitian dan proposal kegiatan	6		
		Melaporkan hasil penelitian dan hasil kegiatan	5		
		Mengaktualisasi diri dalam artikel ilmiah	6		
		Structure and Tenses	3		
		Writing	3		
16	Praktikum	TOEFL	3	26	2
10	Bahasa Inggris	Listening	3	20	2
		Speaking	3	1	
		Presentation	3		

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		Paper Review	4		
		Technical Reading	4		
		Materi / zat kimia	2		
		Teori atom	2		
		Kimia inti	2		
		Stoikiometri	2		
		Senyawa hidrokarbon	2		
		Alkhohol, Aldehid, Keton, dan Benzena	2	28	
17	Kimia Dasar	Karboksilat dan Ester	2		2
17	Killia Dasai	Ikatan kimia	2	20	
		Sistem periodik unsur	2		
		Panas pembakaran	2		
		Daya hantar listrik larutan	2		
		Protein, lemak, karbohidrat	2		
		Amina dan Amida	2		
		Energi dan aplikasi kimia dasar dan organik dalam industri	2		
		Logika matematika informatika	3		
18	Matematika	Integral lipat 2 dan 3	3	21	2
10	Teknik	Matematika diskret	3	21	
		Transformasi-Z	3		

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		Deret Mc. Laurin dan Deret Taylor	3		
		Deret Fourier dan Legandre	3		
		Optimasi dengan model simpleks	3		
		Pengenalan sensor dan tranduser	2		
		Karakteristik sensor	4		
		Prinsip fisika pada penginderaan	2	26 - 14	
		Komponen optic pada sensor	2		
		Detector keberadaan dan level	2		
19	Sensor dan	Sensor aliran	2	26	2
19	Tranduser	Sensor akustik	2	20	2
		Sensor kelembaban dan tingkat kebasahan	2		
		Detector cahaya	2		
		Sensor temperature	2		
		Sensor bahan kimia	2	26	
		Bahan sensor dan teknologi sensor	2		
		Muatan dan arus listrik	2		
		Simbol, grafik, dan diagram skematik	1		
20	Teknik Listrik	Hukum Ohm dan daya	2	14	1
		Rangkaian resistor, kapasitor, dan induktor	2		
		Rangkaian arus bolak-balik	2		

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		Rangkaian tiga fasa	2		
		Mesin-mesin listrik	1		
		Tindakan-tindakan pengamanan	2		
		Pengukuran dan kesalahan	2		
		Sistem satuan dan standar dalam pengukuran listrik	2		
		Instrument penunjuk arus searah (galvanometer	2		
		Mekanisme PMMC	2		
		Amperemeter dan voltmeter	2		
		Instrument penunjuk arus bolak balik (elektrodinamometer	2		
21	Alat Ukur dan Teknik	Inst. besi putar	2	20	2
21	Pengukuran	Inst. jenis penyearah	2	28	2
		Termoinstrumen	2		
		Pengukuran daya, energi, faktor kerja	2		
		Transformator dan potensiometer	2		
		Jembatan arus searah dan arus bolak balik	2		
		Kalibrasi instrument	2		
		Osiloskop	2		
_	Praktikum	Perangkat Keras Komputer dan Perangkat Lunak Komputer	3		
22	Teknologi	Dasar-dasar sequensial, Input dan Output	3	34	3
	Informasi dan	Dasar-dasar percabangan (if-then) dan perulangan (Looping)	3		

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
	Komputer	Komputer sebagai alat tulis, analisa data dan visualisasi	3		
		Dasar-dasar pencarian akar suatu fungsi	3		
		Dasar-dasar persamaan sistem linier	3		
		Pemrogrman berbasis GUI	4		
		Pengenalan jaringan computer	3		
		Jaringan computer	4		
		Web Server	5		
		Struktur dan inti atom	2		
		Sifat inti atom	2		
		Ketidakstabilan inti dan radioaktivitas	2		
		Model inti	2		
		Interaksi radiasi dengan materi	2		
		Peluruhan radioaktif	2		
23	Fisika Nuklir dan Radiasi	Jenis peluruhan radioaktif	2	28	2
		Reaksi fisi	2		
		Detektor radiasi	2		
		Akselerator partikel	2		
		Reaktor nuklir	2		
		Sumber radiasi alam	2	1	
		Sumber radiasi buatan	2		

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		Sifat radiasi	2		
		Teori atom	3		
		Fisika radiasi	4		
		ATN bidang energi	2		
		ATN bidang industri	2		
		ATN Bidang kedokteran	2		
24	Aplikasi Teknik Nuklir	ATN bidang pertanian	2	28	2
	- Toda	ATN bidang biologi	2		
		ATN bidang hidrologi	2		
		Teknologi nuklir (reaktor nuklir)	3		
		Akselerator	3		
		Irradiator	3		
		Pengantar pendidikan Pancasila	2		
		Pancasila dalam kajian sejarah bangsa Indonesia	3		
		Pancasila sebagai dasar negara	4		
25	Pancasila	Pancasila sebagai ideologi nasional	4	25	2
		Pancasila sebagai sistem filsafat	4		
		Pancasila sebagai sistem etika	4		
		Pancasila sebagai dasar nilai pengembangan ilmu	4	1	
26		Pengantar pendidikan kewarganegaraan	2	25	2

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		Identitas nasional	3		
		Integrasi nasional	3		
		Konstitusi di Indonesia	2		
	Pendidikan Kewarganegara	Kewajiban dan hak negara dan warga negara	3		
	an	Dinamika demokrasi di Indonesia	3		
		Penegakan hukum di Indonesia	3		
		Wawasan nusantara	3		
		Ketahanan nasional	3	ļ	
		Sistem kontrol motor dengan kontaktor	4		
		Pengaturan Kecepatan motor DC	3		
		Pengaturan kecepatan motor AC	3		
27	Praktikum Teknik Listrik	Pengereman motor DC	3	24	2
		Pengereman motor AC	3		
		Generator DC dan generator AC	4		
		Pentanahan, ELCB, dan Overload	4		
		Multimeter	3		
	Praktikum Alat	Osciloskop	3		
28	Ukur dan Teknik	Kalibrasi alat ukur	4	29	2
	Pengukuran	Jembatan Wheatstone	3		
		Mengukur tahanan beban dan kesalahan dlam pengukuran	4		

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		Pengukuran faktor kerja	4		
		Daya dan energi	4		
		Penentuan tempat kerusakan kabel	4		
		Sistem digital	2		
		Bilangan biner	2		
		Gerbang logika dan aljabar boolean	3	27	
		Multiplekser/Demultiplekser	2		
		Decoder/Encoder	2		
		Paritas	2		
29	Elektronika Digital	Sistem bilangan dan Kode	2	27	2
		Rangkaian TTL dan CMOS	2		
		Flip-Flop, timer/counter, shift register	2		
		Memori semikonduktor	2		
		Clock	2	27	
		ADC/DAC	2		
		Aplikasi rangkaian digital	2		
		Gerbang logika dasar	3		
30	Praktikum Elektronika	Gerbang logika kombinasional	3	24	2
30	Digital	Multiplekser/Demultiplekser	3		
		Adder	3		

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS	
		Counter	3			
		Comparator	3			
		Decoder/Encoder	3			
		Flip-Flop	3			
		Konsep sistem kendali, sistem kendali umpan balik dan umpan maju	2			
		Model sistem dinamis	3	2		
		Jenis-jenis pengendali (PID, ON/OFF, dll.)	2			
		Respon sistem kendali	3			
31	Teknik Instrumetasi dan	Unjuk kerja sistem kendali	2	23	2	
31	Kendali	Kestabilan	2	23	2	
		Metode root locus	2			
		Kendali fuzzy	2			
		Arsitektur PLC	2			
		I/O PLC	3			
		Rangkaian PCB dan skematik rangkaian P&ID	4			
		Perancangan PCB secara manual dengan power supply, amplifier, TSCA	4			
22	Praktikum Gambar Teknik	Instalasi software pembuatan gambar PCB	4	0E	,	
32	Instrumentasi	Pembuatan dokumentasi proses project PCB	4	25	2	
		Perancangan jalur PCB menggunakan program Altium Designer	4	1		
		Gambar P&ID	5			

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		Besaran radiasi	2		
		Besaran dan satuan dosis radiasi	2		
		Prinsip dasar pengukuran radiasi	2		
		Jenis detektor radiasi	2		
		Karakteristik detektor radiasi	2		
		Dosimeter perorangan	2		
33	Alat Deteksi dan	Monitor area	2	20	2
33	Pengukuran Radiasi	Monitor kontaminasi	2	28	2
		Cara menggunakan surveymeter	2		
		Kalibrasi alat ukur radiasi	2		
		Respon energi	2		
		Sistem pencacah radiasi	2		
		Statistic pencacahan	2		
		Efisiensi detektor	2		
		Konsep, definisi, dan dasar-dasar Termodinamika	2		
		Sifat-sifat bahan Murni	2		
34	Termodinamika dan	Hukum-hukum Termodinamika	3	22	2
34	Perpindahan Panas	Entropi	2	23	
	. 4.140	Siklus Daya	2		
		Motor Bakar	2		

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		Ruang lingkup perpindahan panas	2		
		Perpindahan panas secara konduksi	2		
		Perpindahana panas secara konveksi	2		
		Perpindahan panas secara radiasi	2		
		Alat penukar kalor	2		
		Arsitektur mikroprosesor	3		
		pemrograman Bahasa assembly	3		
	Praktikum	pengenalan kit MPF-1	3		
35	Sistem Mikroprosesor	pemindahan data	3	24	2
		aplikasi dasar instruksi aritmatika logika	4		
		instruksi percabangan dan loop	4		
		stack dan subrutin	4		
		Arsitektur mikrokontroler	2		
		fitur sub sistem mikrokontroler	3		
		tipe-tipe mikrokontroler	2		
36	Mikrokontroler	pemrograman mikrokontroler	4	25	2
36	wikiokontrolei	PIO	4	20	2
		memori	2		
		timer/counter	4		
		komunikasi serial	4		

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		Sinyal-sinyal dasar (sinyal step, sinyal ramp, sinyal impuls)	2		
		operasi pergeseran	3		
		operasi refleksi	3		
37	Teknik Pengolahan	operasi penguatan	3	25	2
31	Sinyal	jenis-jenis sistem	2	25	2
		operasi konvolusi	4		
		filter analog	4	-	
		filter digital	4		
		Pemrograman Matlab untuk simulasi dan desain kendali	3		
		pemrograman grafis labview untuk membangun GUI	3		
		antarmuka GUI	3		
	Praktikum Teknik	Kendali Level berbasis PID	3		
38	Instrumentasi dan Kendali	Kendali suhu berbasis PID	3	27	2
	dan Kendan	Kendali flow berbasis PID	3		
		Kendali tekanan berbasis PID	3		
		Pemrograman PLC	3		
		Kendali konveyor dan pneumatik berbasis PLC	3		
	Keselamatan	Budaya keselamatan	2		
39	dan Keamanan	Persyaratan proteksi radiasi	2	28	2
	Radiasi	Proteksi radiasi	2		

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		Sumber radiasi eksterna dan interna	2		
		Interaksi radiasi dengan materi	2		
		Efek biologi radiasi	2		
		Pengendalian radiasi eksterna dan interna	2		
		Paparan kerja dan medik	2		
		Pemantauan radiasi	2		
		Alat proteksi dan pemantauan radiasi	2		
		Nilai Batas Dosis dan pembagian daerah kerja	2		
		Tingkat dan upaya keamanan sumber radioaktif	2		
		Program keselamatan radiasi	2		
		Program keamanan sumber radioaktif	2		
		Penentuan waktu paruh sumber radioaktif	3		
		Pengukuran tingkat kontaminasi	3		
		Dekontaminasi	3		
	Praktikum	Penentuan daerah radiasi	3		
40	Proteksi dan Keselamatan	Penanggulangan kedaruratan sumber radiasi terbungkus	3	30	2
	Radiasi	Penanggulangan kedaruratan sumber radiasi terbuka	3		
		Uji kebocoran pesawat sinar-X	3		
		Pengukuran penahan radiasi	3	1	
		Penentuan HVL dan TVL	3		

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		Peralatan proteksi dan pemantauan radiasi	3		
		Rangkaian pre amplifier charge sensitive	2		
		Pre amplifier voltage sensitive	2		an
		Linear amplifier	2		
		Timer-Counter	2		
		Penganalisa Tinggi Pulsa (Single Channel Analyzer)	2		
		Multi Channel Analyzer	2		
		Sistem detektor radiasi, efisiensi detektor	2		
41	Instrumentasi Nuklir	Sistem pencacah	2	30	2
		Sistem spektroskopi	2		
		Energi, kalibrasi energi, resolusi dan FWHM	2		
		Pile up	2		
		Decay time dan dead time	2		
		Pulse shaping	2		
		Sistem Koinsidensi dan antikoinsidensi	2		
		Aplikasi instrumentasi nuklir pada berbagai bidang	2		
		Radiologi diagnostic dan intervensional	2		
42	Instrumentasi Radiologi dan	Radioterapi	2	20	
42	Kedokteran Nuklir	Kedokteran nuklir	2	28	
	, vorum	Produksi dan citra sinar-X	2		

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		System pencitraan fluoroskopi	2		
		Mamografi	2		
		Computed tomography	2		
		Teleterapi dan Brakiterapi	2		
		Produksi radionuklida	2		
		Radiofarmaka	2		
		Detektor radiasi	2		
		Peralatan pencitraan kedokteran nuklir	2		
		Detektor non-citra dan pencacah radiasi	2		
		Rekonstruksi citra	2		
		Peralatan deteksi di bidang industry dan kedokteran	2		
		Kalibrasi alat ukur radiasi	4		
		Faktor konversi	4		
	Praktikum Alat	Dosimeter perorangan	3		
43	Deteksi dan Pengukuran	Monitor area	3	29	2
	Radiasi	Statistic pencacahan	4		
		Sistem spektroskopi	3		
		Detektor semikonduktor CdTe	3		
		Detektor sintilasi NaI(TI)	3		
44	Mekanika Fluida	Medan kecepatan aliran, persamaan kecepatan aliran, laju aliran volume dan massa	4	24	2

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		Besaran-besaran termodinamika fluida, parameter fisis fluida, hukum Archimedes	4		
		Distribusi Tekanan Dalam Fluida, tekanan dalam fluida, gaya hidrostatika pada bidang	4		
		Hukum Dasar Mekanika Fluida, teorema Transport Reynolds, pendekatan suku satu dimensi	4		
		Persamaan Mekanika Fluida, persamaan Kontinuitas. persamaan Bernoulli	4		
		Hukum Kekekalan Mekanika Fluida, hukum integral kekekalan massa dan integral kekekalan momentum	4		
		Konsep ekonomi Teknik	2		
		Biaya produksi	3	28	
		Analisis Pendapatan dan aliran kas	4		
45	Ekonomi Teknik	Konsep nilai uang terhadap waktu	2		2
45		Evaluasi Investasi	5		2
		Pemilihan alternatif investasi	5		
		Analisis resiko	5		
		Pendanaan	2		
		Pengantar sistem cerdas	2		
		Algoritma pencarian	2		
46	Sistem Cerdas	Sistem pakar berbasis aturan	2	27	2
40	Sistem Cerdas	Pengelolaan Uncertainty pada sistem pakar	2	27	
		Logika, himpunan, aturan, dan interferensi Fuzzy	3		
		Frame-based expert system	2		

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		Evolutionary computation	2		
		Komputasi evolusioner	2		
		Machine learning	3		
		Sistem cerdas pada sistem kendali	3		
		Implementasi algoritma cerdas pada data time series dan pengolahan sinyal	4		
		Konsep sistem kendali digital	2		
		Perangkat digital (komputer, mikrokontroler, PLC, DCS, sensor digital)	2		
		Dasar Transformasi Z	2		
		Diskritisasi sistem (fungsi transfer) analog	2		
		Diagram blok sistem diskrit	3		
47	Teknik Kendali Digital	PID Diskrit	2	28	2
		Desain kendali digital	3		
		Realisasi kendali diskrit	3		
		Algoritma program kendali digital	3		
		Metode root locus	3		
		Kestabilan sistem kendali digital	3		
		Simulator proteus	3		
48	Praktikum Mikrokontroler	pemrograman Bahasa C	4	25	2
		PIO mikrokontroler	3		

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS	
		input-output analog-digital mikrokontroler	4			
		timer-counter	3			
		interupsi mikrokontroler	4			
		komunikasi serial	4			
		Transmisi digital	3			
		Standar komunikasi dan antarmuka perangkat elektronis/komputer	3			
	Teknik	Sensor dan transduser	3	26		
49	Antarmuka dan	Pengkondisi sinyal dan perangkat ADC/DAC	4	26	2	
	Akuisisi Data	Perangkat keras akuisisi data	4			
		Perangkat lunak akusisi data	4			
		Perancangan sistem akuisisi data pada studi kasus	5			
		Antarmuka perangkat TTL, Non-TTL, CMOS	5			
	Praktikum Teknik	Antarmuka mikrokontroler dengan perangkat memori eksternal, ADC/DAC, drier motor berbasis standar komunikasi	5			
50	Antarmuka dan	Antarmuka komputer dengan standar komunikasi RS 232 dan RS 485	5	25	2	
	Akuisisi Data	Antarmuka mikrokontroler/komputer berbasis perangkat wireless	5			
		Sistem akuisisi data berbasis perangkat keras dan perangkat lunak	5			
		Standar NIM	2			
51	Elektronika Nuklir	Catu daya tegangan rendah jenis linier dan switching	2	27	2	
	IVUNIII	Catu daya tegangan tinggi	3	_		

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		Penguat awal: peka tegangan, muatan, dan arus	3		
		Pembentukan pulsa RC dan PZ cancellation	2		
		Baseline Restorer dan shapping amplifier	2		
		Rangkaian penguat spektroskopi	2		
		Integral diskriminator, SCA dan TSCA	2		
		Rangkaian scaler, timer, dan countrate meter	2		
		Rangkaian pulse stretcher	2		
		ADC	3		
		Uji kualitas ADC/MCA	2		
		Karakteristik kabel koaksial	4		
		Penyedia daya tegangan tinggi DC (HVDC)	5		
52	Praktikum Elektronika	Pembalik pulsa (GM Inverter)	4	25	2
32	Nuklir	Penganalisa tinggi pulsa (SCA)	5	23	
		Penguat awal (Pre amplifier)	4		
		Karakteristik linear amplifier	3		
		Amplifier spektroskopi nuklir	2		
	Praktikum	Analisa sinyal elektronik	4		
53	Instrumentasi	Pengukuran radiasi nuklir	5	29	2
	Nuklir	Spektroskopi gamma tenaga tinggi	3		
		Spektroskopi XRF	3		

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		Detektor semikonduktor CdTe	3		
		Detektor HpGe spectrometer gamma	2		
		Detektor Nal(TI)	3		
		Sistem koinsidensi	2		
		Spektroskopi alpha/ beta	2		
		Uji pengaruh kV, mA, dan HVL pesawat sinar-X	3	26	
		Uji reproduksibilitas dan linieritas pesawat sinar-X	4		
	Praktikum	Uji generator pesawat sinar-X	3		
54	Instrumentasi	Pengujian kurva dosis pesawat sinar-X	4	26	2
54	Radiologi dan Kedokteran Nuklir	Uji iluminasi dan kolimasi berkas sinar X	3		2
		Kalibrasi sumber menggunakan dose calibrator	3		
		Kontrol kualitas kamera gamma	3		
		Radioterapi	3		
		Seven Quality Tools	2		
		Konsep Kualitas	2		
		Mekanisme untuk memahami pelanggan	2		
55	Manajemen Mutu Industri	Manajemen proses dan strategi perbaikan proses	3	25	2
		Perbaikan kualitas dan reduksi biaya kualitas	2		
		Kepemimpinan kualitas	2		
		Strategi pengembangan manajemen kualitas	2		

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		Sistem manajemen kualitas formal	3		
		Motorola's Six Sigma dan proyek peningkatan kualitas	2		
		Aplikasi konsep TQM dalam manajemen industry	2		
		Perbaikan kualitas dan reduksi biaya kualitas	3		
		Karakter wirausaha sukses	2		
		Kompetensi kreativitas dan inovasi	2	13	
56	Kewirausahaan	Kompetensi menjual produk/jasa	3	13	1
		Kompetensi manajemen usaha	3		
		Technopreneurship	3		
		Pengertian Penelitian, Karya Ilmiah dan Tugas akhir mahasiswa (Skripsi, Thesis dan Disertasi)	2		
		Penentuan Ide, Tema, Topik dan Judul Penelitian	5		
		Langkah-langkah penelitian	4		
57	Metodologi Penelitian	Perencanaan Penelitian	4	29	2
	Penelitian	Pengujian penelitian	4		
		Penulisan hasil peneltian dalam bentuk Tugas Akhir	4		
		Penulisan naskah publikasi	4		
		Teknik Presentasi dan pembuatan materi presentasi	2		
F0	Internet of	Pengenalan IoT	2	20	2
58	Things	Dasar-dasar Wireless Networking	2	28	2

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		Pengenalan Raspberry Pi	2		
		Instalasi Node RED pada Raspberry Pi	3		
		Home Automation	3		
		Pemrograman Node RED	3		
		Pembacaan sensor via dashboard	3		
		protocol IoT	3		
		Platforms Cloud untuk IoT	3		
		Industry Automation Project	4		
		Pembuatan proyek dan perangkat bantunya	6	35	
		Perangkat dasar proyek	5		
59	Praktikum DCS	Kendali Field Control Station	6		3
39	dan SCADA	Kendali Human Interface Station	6		3
		Operasi Uji Fungsi Virtual	6		
		Perangkat lunak SCADA	6		
		Menemukan ide rancangan	3		
		Mendefinisikan masalah	3		
60	Praktikum	Pengumpulan dana	3	24	2
00	Special Project	Pembuatan sketsa prototipe	3		
		Rancangan akhir Modul	3		
		Rancangan akhir sistem	3		

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		Pembuatan sistem	3		
		Demo sistem	3		
		Peraturan dan kelembagaan perundangan ketenaganukliran di Indonesia	2		
		Pertanggungjawaban kerugian nuklir dan ketentuan pidana	2		
		Proteksi dan keselamatan radiasi	2		
		Sistem manajemen fasilitas dan kegiatan pemanfaatan SRP	1		
	Praktikum Peraturan Perundang- undangan	Keselamatan radiasi pada fasilitas bidang industry	2	29	
		Keselamatan radiasi pada fasilitas bidang medis	2		
61		Pengangkutan zat radioaktif	2		2
	Ketenaganuklira n	Keamanan sumber radioaktif	2		
	"	Keselamatan radiasi pengion	2		
		Penanganan keadaan darurat	2		
		Pengelolaan limbah radioaktif, tingkat klierens, nilai batas radioaktif lingkungan	2		
		Perizinan sumber radiasi pengion	2		
		Program proteksi dan keselamatan radiasi dan program keamanan radiasi	3		
		Struktur pemeliharaan	2		
	Pemeliharaan	Commissioning	2		
62	Instrumentasi	Grounding System	2	28	2
	Nuklir	Pengaruh petir	2		
		Manajemen pemeliharaan peralatan	2		

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
		Keandalan dan Ketersediaan	2		
		Pemeliharaan Prediktif	2		
		Pemeliharaan Perbaikan	2		
		preventive and corrective maintenance	2		
		Soldering	2		
		Surfaces Mount Devices	2		
		Teknik diagnosa kerusakan	2		
		Teknik bongkar pasang komponen	2		
		Teknik Perbaikan komponen	2		
		Gejala transien	3		
		Karakteristik unit power conditioning	3		
		Pengaruh suhu	3		
	Praktikum	Unjuk kerja alat	3		
63	Pemeliharaan Instrumentasi	Pemeliharaan surveymeter	3	27	2
	Nuklir	High voltage bias supply	3		
		Timing single channel analyzer	3		
		Amplifier	3		
		Pre Amplifier	3		
64	Praktikum	Keselamatan radiasi	2	32	2
04	Keselamatan pada Peralatan	Pemantauan dan proteksi radiasi	4	32	

No	Mata Kuliah	Bahan Kajian Mata Kuliah	Kedalaman	Total kedalaman MK	Bobot SKS
	Sumber Radiasi Pengion	Alat pemantauan radiasi	3		
	T crigion	Alat proteksi radiasi	2		
	Keselamatan pada Pesawat sinar-X industry		3		
		Kesalamatan pada fasilitas Kamera gamma industry	3		
		Kesalamatan pada fasilitas Betatron	3		
		Kesalamatan pada fasilitas Irradiator	3		
	Kesalamatan pada fasilitas Pesawat sinar-X medis		3		
		Kesalamatan pada fasilitas Radioterapi			
		Kesalamatan pada fasilitas Kedokteran nuklir	3		

## **VIII. MATRIKS DAN PETA KURIKULUM**

Berdasarkan pada bahan kajian dan body of knowledge kurikulum, struktur kurikulum dirumuskan pada Tabel 7. Peta kurikulum Prodi Elins ditunjukkan pada Tabel 8. Tabel 9 menunjukkan mata kuliah prasyarat untuk dapat mengambil mata kuliah berikutnya. Distribusi semester mata kuliah wajib umum ditunjukkan pada Tabel 10. Mata Kuliah Wajib Nasional meliputi:

- 1. Pendidikan Agama (2 sks)
- 2. Bahasa Indonesia (2 sks)
- 3. Pancasila (2 sks)
- 4. Pendidikan Kewarganegaraan (2 sks)

Tabel 7. Struktur Kurikulum 2021 Program Studi Elektronika Instrumentasi

KODE	MATA KULIAH	S	KS
KODE	WATA ROLIAN	Т	Р
	Dasar Sikap	11	4
0021101	Pendidikan Agama	2	
0221141	Bahasa Inggris	2	
0221210	Praktikum Bahasa Inggris		2
0221249	Praktikum Keselamatan dan Kesehatan Kerja		2
0021104	Bahasa Indonesia	2	
0021102	Pancasila	2	
0021103	Pendidikan Kewarganegaraan	2	
0221144	Kewirausahaan	1	
	Dasar Keteknikan	27	14
0221133	Ekonomi Teknik	2	
0221142	Manajemen Mutu Industri		
022 I I T Z	Manajemen Mutu muusui	2	
0221142	Statistik	2	
	-	+	
0221102	Statistik	2	
0221102 0221104	Statistik Matematika	2	
0221102 0221104 0221108	Statistik  Matematika  Matematika Teknik	2 2 2	3
0221102 0221104 0221108 0221106	Statistik  Matematika  Matematika Teknik  Fisika Umum	2 2 2	3
0221102 0221104 0221108 0221106 0221207	Statistik  Matematika  Matematika Teknik  Fisika Umum  Praktikum Fisika Umum	2 2 2 2	3
0221102 0221104 0221108 0221106 0221207 0221111	Statistik  Matematika  Matematika Teknik  Fisika Umum  Praktikum Fisika Umum  Kimia Dasar	2 2 2 2 2	3

KODE	MATA KULIAH	S	KS
KODE	IVIATA KULIAN	Т	Р
	Praktikum Alat Ukur dan Teknik		
0221219	Pengukuran		2
0221112	Elektronika	2	
0221213	Praktikum Elektronika		3
0221120	Elektronika Digital	2	
0221121	Praktikum Elektronika Digital		2
	Praktikum Teknologi Informasi dan		3
0221217	Pemrograman Komputer		
0221109	Sensor dan Tranduser	2	
9921104	Aplikasi Teknik Nuklir	2	
0221132	Mekanika Fluida	2	
0221124	Termonidamika dan Perpindahan Panas	2	
0221145	Metodologi Penelitian	2	
	Keselamatan dan Keamanan Radiasi	10	8
0221101	Fisika Nuklir dan Radiasi	2	
9921101	Alat Deteksi dan Pengukuran Radiasi	2	
	Praktikum Alat Deteksi dan Pengukuran		
9921102	Radiasi		2
0221129	Keselamatan dan Keamanan Radiasi	2	
9921203	Praktikum Proteksi dan Keselamatan Radiasi		2
9921203	Praktikum Keselamatan pada Peralatan		
0221253	Sumber Radiasi Pengion		2
	Praktikum Peraturan Perundang-		
0221250	Undangan Ketenaganukliran		2
0221131	Instrumentasi Radiologi dan Kedokteran Nuklir	2	
0221101	Praktikum Instrumentasi Radiologi dan		
0221240	Kedokteran Nuklir		2
	Aplikasi Instrumentasi		
0221122	Teknik Instrumentasi dan Kendali	2	
0221228	Praktikum Teknik Instrumentasi dan Kendali		2
0221126	Mikrokontroler	2	
0221236	Praktikum Mikrokontroler		2
0221137	Teknik Antarmuka dan Akuisisi Data	2	
0221238	Praktikum Teknik Antarmuka dan Akuisisi Data	_	2
0221223	Praktikum Gambar Teknik Instrumentasi		2

KODE	MATA KULIAH	S	KS	
KODE	MATA KULIAN	Т	Р	
0221127	Teknik Pengolahan Sinyal	2		
0221248	Proyek Spesial		2	
0221225	Praktikum Sistem Mikroprosesor		2	
0221135	Teknik Kendali Digital	2		
0221247	DCS dan SCADA		3	
0221134	Sistem Cerdas	2		
0221146	Internet of Things	2		
0221151	Pemeliharaan Instrumentasi Nuklir	2		
0221252	Praktikum Pemeliharaan Instrumentasi Nuklir		2	
0221130	Instrumentasi Nuklir	2		
0221224	Praktikum Instrumentasi Nuklir		2	
0221115	Elektronika Nuklir	2		
0221239	Praktikum Elektronika Nuklir		2	
0221264	Magang Industri		19	
9921305	Tugas Akhir		5	
	Jumlah	70	74	

Tabel 8. Peta Kurikulum Prodi Elins

SEMESTER I	SEMESTER II	SEMESTER III	SEMESTER IV	SEMESTER V	SEMESTER VI	SMT VII	SMT VIII
Pendidikan Agama	Bahasa Indonesia	Pancasila	Prakt. Sistem Mikroprosesor	Ekonomi Teknik	Manajemen Mutu Industri		
Bahasa Inggris	Praktikum Bahasa Inggris	Pendidikan Kwarganegaraan	Mikrokontroler	Sistem Cerdas	Kewirausahaan		
К3	Kimia Dasar	Prakt. Teknik Listrik	Teknik Pengolahan Sinyal	Teknik Kendali Digital	Metodologi Penelitian	3	
Statistik	Matematika Teknik	Praktikum AUTP	Prakt. Teknik Instrumentasi dan Kendali	Prakt. Mikrokontroler	Internet of Things	VDUSTF	
Matematika	Teknik Listrik	Elektronika Digital	Keselamatan dan Keamanan Radiasi	Teknik Antarmuka dan Akuisisi Data	Prakt. DCS dan SCADA	TORY/II	
Fisika Umum	Sensor dan Tranduser	Prakt. Elektronika Digital	Prakt. Proteksi dan Keselamatan Radiasi	Prakt. Teknik Antarmuka dan Akuisisi Data	Proyek Spesial	LABORATORY/INDUSTRY)	TUGAS AKHIR
Prakt. Fisika Umum	Alat Ukur dan Teknik Pengukuran	Teknik Instrumentasi dan Kendali	Instrumentasi Nuklir	Elektronika Nuklir	Prakt. Peraturan perundang-undangan ketenaganukliran	(TEACHING L,	TUGAS
Elektronika	Prakt. Teknologi Informasi dan Pemrograman Komputer	Prakt. Gambar Teknik Instrumentasi	Instrumentasi Radiologi dan Kedokteran Nuklir	Prakt. Elektronika Nuklir	Pemeliharaan Inst. Nuklir	MAGANG ( <i>TEA</i>	
Prakt. Elektronika	Fisika Nuklir dan Radiasi	Alat Deteksi dan Pengukuran Radiasi	Prakt. ADPR	Praktikum Inst. Nuklir	Prakt. Pemeliharaan Inst. Nuklir	MAG	
	Aplikasi Teknik Nuklir	Thermodinamika dan Perpindahan Panas	Mekanika Fluida	Prakt. Instrumentasi Radiologi dan Kedokteran Nuklir	Prakt. Keselamatan pada Peralatan Sumber Radiasi Pengion		

Keterangan warna:

Putih: Dasar sikap dan keteknikan; Orange: Elektronika dan Instrumentasi; Hijau: Nuklir

Tabel 9. Mata Kuliah Prasyarat

Mata Kuliah	Prasyarat	Mata Kuliah	Prasyarat	Mata Kuliah	Prasyarat	Mata Kuliah	Prasyarat	Mata Kuliah	Prasyarat	Mata Kuliah	Prasyarat	мк	Prasyarat	MK	Prasyarat
Pendidikan Agama	-	Praktikum Bahasa Inggris (I5)	Bhs Inggris	Pancasila	-	Prakt. ADPR	ADPR	Ekonomi Teknik	-	Manajemen Mutu Industri	-				
Bahasa Inggris	-	Bahasa Indonesia	-	Pendidikan Kwarganegaraan	-	Proteksi dan Keselamatan Radiasi	ADPR	Sistem Cerdas	Teknik Pengolahan Sinyal; Teknologi Informasi dan Pemrograman Komputer	Kewirausahaan	Ekonomi Teknik				
КЗ	1	Matematika Teknik	Matematika	Teknik Listrik	Teknik Listrik	Keselamatan dan Keamanan Radiasi		Praktikum Inst. Nuklir	Intrumentasi Nuklir	Metodologi Penelitian	Bahasa Indonesia		5		
Elektronika	-	Teknik Listrik	-	Elektronika Digital	Elektronika (T&P)	Instrumentasi Nuklir	ADPR	Mikrokontroler	Prak. Mikroprosesor; Mikrokontroler	Peraturan perundang- undangan ketenaganukliran	Keselamatan dan Keamanan Radiasi	LAB/INDUSTRY)	wajib smt I-VI		ah smt I-VII
Statistik	-	Aplikasi Teknologi Nuklir	-	Praktikum AUTP	AUTP; prakt. Elektronika	Prakt. Sistem Mikroprosesor	Elektronika Digital	Teknik Antarmuka dan Akuisisi Data	Teknologi Informasi dan Pemrograman Komputer, Sensor dan tranduser; TIK	Keselamatan pada Peralatan Sumber Radiasi Pengion	Proteksi dan Keselamatan Radiasi	(TEACHING LAB	Telah menempuh mata kuliah	TUGAS AKHIR	Telah menempuh mata kuliah smt I-VII
Matematika	-	Alat Ukur dan Teknik Pengukuran	Elektronika; Fisika Umum	Alat Deteksi dan Pengukuran Radiasi	Fisika Nuklir dan Radiasi	Prakt. Teknik Instrumentasi dan Kendali	Teknik Instrumentasi dan Kendali	Elektronika Nuklir	Intrumentasi Nuklir; Elektronika	Proyek Spesial	TAAD; Mikrokontroler		nenem		ah mer
Fisika Umum	-	Sensor dan Tranduser	Fisika Umum	Thermodinamika dan Perpindahan Panas	Fisika Umum	Instrumentasi Radiologi dan Kedokteran Nuklir	ATN	Prakt. Instrumentasi Radiologi dan Kedokteran Nuklir	Instrumentasi Radiologi dan Kedokteran Nuklir	ЮТ	Sistem Cerdas dan TAAD	MAGANG	Telah r		Tel
		Teknologi Informasi dan Pemrograman Komputer	-	Teknik Instrumentasi dan Kendali	Sensor dan Tranduser, matematika Teknik	Teknik Pengolahan Sinyal	Matematika Teknik; Elektronika Digital	Teknik Kendali Digital	Teknik Instrumentasi dan Kendali; Elektronika Digital	Pemeliharaan Inst. Nuklir	Elektronika Nuklir				
		Fisika Nuklir dan Radiasi	-	Gambar Teknik Inst	-	Mekanika Fluida	Matematika Teknik			Prakt. DCS dan SCADA	Teknik Kendali Digital; TAAD				
		Kimia Dasar	-			Mikrokontroler	Elektronika Digital								

Tabel 10. Distribusi semester I-VIII

	SEMESTER I									
No	Kode	Mata kuliah	SKS	3						
NO	Roue	Wata Kullali	Т	Pr						
1	0021101	Pendidikan Agama	2							
2	0221141	Bahasa Inggris	2							
3	0221249	Keselamatan dan Kesehatan Kerja		2						
4	0221102	Statistik	2							
5	0221104	Matematika	2							
6	0221106	Fisika Umum	2							
7	0221207	Praktikum Fisika Umum		3						
8	0221112	Elektronika	2							
9	0221213	Praktikum Elektronika		3						
		JUMLAH	12	8						

	SEMESTER II								
No	Kode	Mata kuliah	SKS	3					
NO	Roue	iviata Kullali	Т	Pr					
1	0021104	Bahasa Indonesia	2						
2	0221210	Praktikum Bahasa Inggris		2					
3	0221111	Kimia Dasar	2						
4	0221108	Matematika Teknik	2						
5	0221109	Sensor dan Tranduser	2						
6	0221116	Teknik Listrik	1						
7	0221105	Alat Ukur dan Teknik Pengukuran	2						
8	0221217	Praktikum Teknologi Informasi dan Pemrograman Komputer		3					
9	0221101	Fisika Nuklir dan Radiasi	2						
10	9921104	Aplikasi Teknik Nuklir	2						
		JUMLAH	15	5					

	SEMESTER III								
No	Kode	Mata kuliah	SK	S					
NO	Roue	Wata Kullali	Т	Pr					
1	0021102	Pancasila	2						
2	0021103	Pendidikan Kewarganegaraan	2						
3	0221218	Praktikum Teknik Listrik		2					
4	0221219	Praktikum Alat Ukur dan Teknik		2					
		Pengukuran							
5	0221120	Elektronika Digital	2						
6	0221121	Praktikum Elektronika Digital		2					
7	0221122	Teknik Instrumentasi dan Kendali	2						
8	0221223	Praktikum Gambar Teknik Instrumentasi		2					
9	9921101	Alat Deteksi dan Pengukuran Radiasi	2						
10	0221124	Termodinamika dan Perpindahan Panas	2						
		JUMLAH	12	8					

SEMESTER IV				
Na	Kode	Mate kulish		S
No	Kode	Mata kuliah	Т	Pr
1	0221225	Praktikum Sistem Mikroprosesor		2
2	0221126	Mikrokontroler	2	
3	0221127	Teknik Pengolahan Sinyal	2	
4	0221228	Praktikum Teknik Instrumentasi dan Kendali		2
5	0221129	Keselamatan dan Keamanan Radiasi	2	
6	9921203	Praktikum Proteksi dan Keselamatan Radiasi		2
7	0221130	Instrumentasi Nuklir	2	
8	0221131	Instrumentasi Radiologi dan Kedokteran Nuklir	2	
9	9921102	Praktikum Alat Deteksi dan Pengukuran Radiasi		2
10	0221132	Mekanika Fluida	2	
		JUMLAH	12	8

	SEMESTER V					
No	Kode	Mata kuliah	SKS			
NO	Roue	iviata Kullali	Т	Pr		
1	0221133	Ekonomi Teknik	2			
2	0221134	Sistem Cerdas	2			
3	0221135	Teknik Kendali Digital	2			
4	0221236	Praktikum Mikrokontroler		2		
5	0221137	Teknik Antarmuka dan Akuisisi Data	2			
6	0221238	Praktikum Teknik Antarmuka dan Akusisi		2		
		Data				
7	0221115	Elektronika Nuklir	2			
8	0221239	Praktikum Elektronika Nuklir		2		
9	0221224	Praktikum Instrumentasi Nuklir		2		
10	0221240	Praktikum Instrumentasi Radiologi dan		2		
		Kedokteran Nuklir				
		JUMLAH	10	10		

	SEMESTER VI					
No	Kode	Mata kuliah	SKS	3		
NO	Noue	Mata Kullan	Т	Pr		
1	0221142	Manajemen Mutu Industri	2			
2	0221144	Kewirausahaan	1			
3	0221145	Metodologi Penelitian	2			
4	0221146	Internet of Things	2			
5	0221247	Praktikum DCS dan SCADA		3		
6	0221248	Proyek Spesial		2		
7	0221250	Praktikum Peraturan Perundang-		2		
		Undangan Ketenaganukliran				
8	0221151	Pemeliharaan Instrumentasi Nuklir	2			
9	0221252	Praktikum Pemeliharaan Instrumentasi		2		
		Nuklir				
10	0221253	Praktikum Keselamatan pada Peralatan		2		
		Sumber Radiasi Pengion				
		JUMLAH	9	11		

	SEMESTER VII DAN VIII					
No	Kode	Mata kuliah	SKS			
NO	Kode		Т	Pr		
1	0221264	Magang Industri (semester VII)		19		
2	0221264	Kerja Praktek (semester VII)		3		
3	9921305	Tugas Akhir (semester VIII)		5		
		JUMLAH		27		

#### IX. RENCANA IMPLEMENTASI HAK BELAJAR DI LUAR PRODI

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 3 Tahun 2020 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi Pasal 18 menyatakan tentang kewajiban perguruan tinggi untuk memfasilitasi hak merdeka belajar mahasiswa. Merdeka belajar memiliki makna memberikan kesempatan (kemerdekaan) kepada mahasiswa untuk belajar sesuai dengan minat dan bakatnya (passion). Hal tersebut diharapkan menjadi cara paling efektif bagi mahasiswa dalam mencapai target capaian pembelajaran lulusan (CPL). Ada tiga bentuk merdeka belajar mahasiswa, yaitu (1) pembelajaran di luar program studi pada perguruan tinggi yang sama, yang setara dengan 1 semester atau 20 sks, (2) pembelajaran di perguruan tinggi yang berbeda dan di luar kampus, yang setara dengan 2 semester atau 40 sks. Pembelajaran di luar kampus yaitu pembelajaran langsung di dunia kerja, baik di lembaga litbang, industri, atau dunia kerja yang lain. Secara lebih teknis, Kemendikbud memberikan contoh bentuk implementasi merdeka belajar seperti ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Bentuk-bentuk impelentasi merdeka belajar mahasiswa

Program Studi Elektronika dan Instrumentasi menentukan tiga bentuk implementasi merdeka belajar, yaitu:

# 1. Pertukaran pelajar

Kegiatan pertukaran pelajar dilakukan di dalam Poltek Nuklir dan di luar Poltek Nuklir. Pertukaran pelajar di dalam Poltek Nuklir mengacu pada kerja sama penyelenggaraan mata kuliah institusi seperti ditunjukkan pada Tabel 11. Pertukaran pelajar dengan perguruan tinggi lain masih dalam proses penjajakan mitra perguruan tinggi lain.

No	Mata Kuliah Institusi		bot (s	Penyelenggara	
			Р		
1	Alat Deteksi dan Pengukuran Radiasi	2	2	Prodi Elins	
2	Proteksi dan Keselamatan Radiasi		2	Prodi TKN	
3	Aplikasi Teknik Nuklir	2		Prodi Elmek	

Tabel 11. Pertukaran Pelajar di Dalam Poltek Nuklir

# 2. Magang (Teaching Laboratory/Industry)

Kegiatan magang di industri atau lembaga litbang dinyatakan dengan istilah teaching industry atau teaching laboratory. Kegiatan tersebut dilakukan secara terstruktur, yaitu diawali dengan kegiatan penentuan bahan kajian (materi pembelajaran) bersama antara Prodi Elins dengan mitra industri atau lembaga litbang. Skenario penetapan bahan kajian bersama mitra lembaga litbang/industri ditunjukkan pada Gambar 6. Untuk tahap pertama, Prodi Elins menetapkan ada dua target mitra, yaitu lembaga litbang BRIN dan industri PT. Yokogawa. Hasil penkajian kurikulum teaching laboratory Reaktor Kartini dan Akselerator dengan Mitra PRTA-BRIN ditunjukkan pada Tabel 12 dan 13.



Gambar 6. Skenario penentuan kurikulum *teaching industry/laboratory* bersama mitra

Tabel 12. Struktur konversi MK teaching laboratory Reaktor Kartini

No	Kode	ode Mata Kuliah	Bobo	ot Kredit	(sks)
INO			Teori	Prakt.	Riset
1.	0221154	Sistem Pembangkit Daya	1		
2.	0221155	Fisika Reaktor Nuklir	2		
3.	0221156	Instrumentasi Kendali dan Keselamatan Reaktor	2		
4.	0221157	Analisis Aktivasi Neutron (AAN)	1		
5.	0221158	Magang Operasi Reaktor Kartini		2	
6.	0221159	Magang AAN		2	
7.	0221160	Pengembangan IRL			3
8.	0221161	Pengembangan Simulator Reaktor TRIGA			3
9.	0221162	Pengembangan Instrumentasi PGNAA			3
10	9921305	Tugas Akhir			5
		Jumlah		24	

Tabel 13. Struktur konversi MK teaching laboratory Akselerator

No	Kode	Mata Kuliah	Bobot Kredit (sks)		
140   1400	Noue	Iviata Itulian	Teori	Prakt.	Riset
1.		Pengenalan Teknologi	2		
١.		Akselerator			
2.		Aplikasi Akselerator	2		
3.		Medan Elektromagnet	2		
4.		Komputasi Akselerator	2		
5.		Komputasi Produksi	2		
J.		Radioisotop			
6.		Instrumentasi dan	2		
0.		Diagnostik Berkas			
		Magang Kegiatan			
7.		Perawatan Akselerator		2	
		Rutin			
8.		Magang Kegiatan Operasi	2	2	
0.		Akselerator			
		Project:			
9.		a. Akselerator Siklik, atau			3
9.		b. Akselerator lon, atau			
		c. Akselerator Elektron			

No Kode	Kodo	Mata Kuliah	Bobot Kredit (sks)		
	Mata Kullan	Teori	Prakt.	Riset	
10.		Tugas Akhir			5
		Jumlah	24		

## 3. Penelitian

Bentuk penelitian terdiri dari penelitian bersama mitra dan penelitian tim dosen di Prodi Elins. Untuk penelitian bersama mitra sudah termasuk dalam kurikulum teaching laboratory. Untuk penelitian tim dosen di Prodi Elins, mahasiswa dapat bergabung dengan tim penelitian tersebut.

Namun demikian, untuk tahap pertama, ketiga bentuk skema merdeka belajar harus memenuhi persyaratan yang ditunjukkan pada Tabel 14.

Tabel 14. Persyaratan implementasi MBKM

No	Bentuk Merdeka Belajar	Persyaratan			
1.	Teaching Industry	Sudah ada kesepakatan dengan			
		industri berkualifikasi			
2.	Teaching Laboratory	Sudah ada kesepakatan dengan			
		lembaga litbang berkualifikasi			
3.	Riset Dosen	Kelompok riset ada pendanaan dari			
		PPPKM atau sumber eksternal			

Apabila mahasiswa tidak mengambil skema MBKM pada semester 7, Prodi Elins dapat menyelenggarakan beberapa mata kuliah yang dapat diambil. Daftar mata kuliah tersebut tersaji pada tabel 15.

Tabel 15. Mata Kuliah Semester 7 Non-MBKM

No	Mata Kuliah	Bobot Kr	edit (sks)
INO	iviata Kullah	Teori	Prakt.
1.	Reaktor Nuklir	2	
2.	Operasi Kinetika dan Pengendalian	2	
۷.	Reaktor	2	
3.	Praktikum Operasi Kinetika dan		2
٥.	Pengendalian Reaktor		2
4.	Basis Data	2	
5.	Praktikum Aplikasi dan Pemrograman		3
٥.	Web		3
6.	Otomasi Industri	2	
7.	Praktikum Otomasi Industri		2
8.	Teknik Robotika	2	
9.	Praktikum Teknik Robotika		2
	Jumlah	19	

## X. PENUTUP

Kurikulum baru Prodi Elins yang diterapkan per semester ganjil tahun ajaran 2021/2022 merupakan pengembangan kurikulum sebelumnya dengan penekanan pada penerapapan merdeka belajar. Penerapan merdeka belajar pada kurikulum baru ini diharapkan mendorong mahasiswa Prodi Elins lebih terbuka wawasan dan mendapatkan pengalaman nyata terkait penerapan keilmuan bidang elektronika dan instrumentasi, khususnya pada aplikasi bidang nuklir. Pada akhirnya, kurikulum tahun 2021 Prodi Elins diharapkan lebih sesuai dengan kebutuhan dunia kerja dan dapat mengantarkan lulusan untuk siap berkembang di dunia kerja.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)