Kurikulum dan Silabus

TAHUN AKADEMIK 2024-2029

Teknik Elektro S-2

PROGRAM PASCASARJANA

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

Kampus 1:
Jl. Bend. Sigura-gura No. 2, Malang
Telp. 0341-551431

Kampus 2:
Jl. Raya Karanglo Km. 2, Malang
Telp. 0341-417636

Kurikulum dan Silabus

TAHUN AKADEMIK 2024-2029

Teknik Elektro S-2

PROGRAM PASCASARJANA

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

Kampus 1:
Jl. Bend. Sigura-gura No. 2, Malang
Telp. 0341-551431

Kampus 2:
Jl. Raya Karanglo Km. 2, Malang
Telp. 0341-417636

Tim Penyusun

Kurikulum Program Studi Teknik Elektro S-2

Direktur:
Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT.

Ketua Program Studi:
Dr. Michael Ardita, ST., MT

Anggota:
Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE., IPU, ASEAN. Eng
Prof. Dr. Eng. Ir. I Made Wartana, MT
Prof. Dr. Eng. Aryuanto, ST., MT
Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT
Dr. F. Yudi Limpraptono, ST., MT
Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT
Dr. Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT
Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D
Dr. Irrine Budi Sulistiawati, ST., MT

Kata Pengantar

Salam sejahtera,

Dengan penuh rasa syukur, kita dapat menyajikan buku kurikulum Insitut Teknologi Nasional (ITN) Malang Tahun Akademik 2024-2029 ini sebagai panduan utama dalam proses kegiatan pembelajaran dan akademik di ITN Malang. Buku ini merupakan hasil dari proses yang panjang dan menyeluruh, melibatkan kolaborasi antara program studi, akademisi, stake holder, praktisi, dan pihak-pihak terkait lainnya, dengan tujuan untuk menciptakan kurikulum yang relevan, inovatif, dan berorientasi masa depan.

Di tengah pesatnya perkembangan teknologi dan perubahan yang cepat di berbagai sektor, penting bagi kita semua untuk memastikan bahwa setiap program studi di ITN Malang ini tidak hanya memenuhi standar akademik yang tinggi, tetapi juga mampu menghadapi tantangan dan memanfaatkan peluang di dunia yang dinamis. Buku kurikulum ini dirancang untuk mencerminkan komitmen kami terhadap pendidikan berkualitas yang mampu adaptasi serta menjawab kebutuhan industri dan masyarakat global.

Kami berharap bahwa buku ini tidak hanya menjadi panduan bagi para mahasiswa dan dosen, tetapi juga menjadi referensi yang berguna bagi semua pemangku kepentingan dalam upaya bersama untuk mencapai keunggulan akademik dan profesional. Kurikulum ini menyajikan struktur yang komprehensif, dengan fokus pada pengembangan keterampilan praktis, pengetahuan teoritis yang mendalam, serta nilai-nilai etika dan kepemimpinan yang penting dalam dunia teknologi.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan buku kurikulum ini. Semoga buku ini dapat menjadi sumber inspirasi dan panduan yang bermanfaat bagi perjalanan pendidikan dan pengembangan karir para mahasiswa di ITN Malang.

Selamat membaca dan semoga sukses selalu menyertai setiap langkah kita dalam dunia teknologi.

Rektor ITN Malang,

Awan Uji Krismanto, ST., MT., PhD

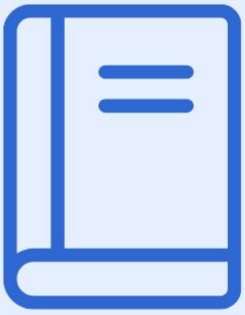
INSPIRING YOUR FUTURE

Daftar Isi

Tim Penyusun ..... **i**
Kata Pengantar ..... **iii**
Daftar Isi ..... **v**
BAB 1. LANDASAN KURIKULUM **2**
1.1. Landasan Filosofi 4
1.2. Landasan Sosiologis 4
1.3. Landasan Psikologis 4
1.4. Landasan Historis 4
1.5. Landasan Hukum 5
BAB 2. VISI, MISI, TUJUAN DAN STRATEGI PROGRAM STUDI **6**
2.1. Visi Program Studi 9
2.2. Misi Program Studi 9
2.3. Tujuan Program Studi 9
2.4. Strategi Program Studi 9
BAB 3. PROFIL LULUSAN DAN RUMUSAN CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL) **12**
3.1. Profil Lulusan 14
3.2. Perumusan Capaian Pembelajaran Lulusan 14
3.3. Matrik Hubungan CPL dengan Profil Lulusan 15
BAB 4. STRUKTUR MATA KULIAH DALAM KURIKULUM PROGRAM STUDI **16**
4.1. Struktur Kurikulum 18
4.2. Peta Kurikulum Berdasarkan CPL Program Studi 21
BAB 5. DISTRIBUSI MATA KULIAH TIAP SEMESTER **24**
BAB 6. SILABUS MATA KULIAH **30**
BAB 7. PERATURAN PROGRAM STUDI **74**
7.1. Persyaratan Akademik dan Administrasi 76
7.2. Persyaratan Pengambilan Mata Kuliah 76
7.2.1. Pelaksanaan perkuliahan 76
7.2.2. Persyaratan Tesis 77
7.3. Pedoman Akademik dan Kemahasiswaan 77
7.4. Laboratorium dan Studio Program Studi 78
7.5. Laboratorium Komersial 79
7.6. Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat 80
7.7. Tugas Akhir 80
7.8. Daftar Dosen dan Tenaga Kependidikan Program Studi 80

BAB
1

Landasan Kurikulum



Kurikulum dan Silabus

TAHUN AKADEMIK 2024-2029

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

itn.ac.d
pmb.itn.ac.id

1.1. Landasan Filosofi

Pelaksanaan kurikulum di Program Studi Teknik Elektro Magister Teknik merupakan implementasi dari ilmu pengetahuan dasar, prinsip-prinsip teknik dasar, teori-teori serta hukum dasar teknik yang tetap relevan dan teruji meskipun teknologi berkembang. Materi pembelajaran yang ada dirancang untuk mendukung profesionalisme kerja lulusan nantinya dengan memberi pemahaman lebih mendalam kepada mahasiswa tentang ketrampilan teknis, pengetahuan inti, rekayasa teknik serta kemampuan analisa dan pemecahan masalah nyata. Hal ini sesuai dengan kebutuhan masa kini dengan memberi dorongan mahasiswa untuk bereksperimen, melakukan inovasi dan menerapkan pengetahuan mahasiswa dalam permasalahan nyata pada pembelajaran berbasis project. Mahasiswa yang menempuh pendidikan di Program Studi Teknik Elektro Magister Teknik mendapat kesempatan yang luas untuk melakukan penelitian dan project desain di laboratorium maupun kerjasama dengan industri, mendorong pemikiran kritis dampak teknologi terhadap masyarakat dan lingkungan. Kontribusi mahasiswa di dalam project diharapkan membawa perubahan positif, dampak perbaikan sosial, teknologi yang berkelanjutan dengan mengacu pada teknologi hijau yang ramah lingkungan.

1.2. Landasan Sosiologis

Kurikulum Teknik Elektro Magister Teknik dirancang untuk mempersiapkan mahasiswa menjadi lulusan yang dapat menciptakan solusi yang sensitif terhadap kearifan lokal, bekerjasama dengan industri untuk mengatasi permasalahan yang ada, dimana Solusi permasalahan akan memberi dampak perkembangan teknologi pada kesejahteraan masyarakat. Lulusan akan memiliki kemampuan tidak hanya pada segi teknis, namun juga mahir dalam hubungan sosial seperti komunikasi, kerja tim, dan kemampuan beradaptasi dalam dunia profesional. Lulusan akan menjadi individu yang terampil dalam bekerja sama dan dapat berkomunikasi efektif dalam lingkungan sosial dan profesional mereka.

1.3. Landasan Psikologis

Bahan ajar dan aktifitas pembelajaran dirancang dengan melibatkan prinsip psikologi yaitu mahasiswa belajar dan berinteraksi dengan materi dengan menggunakan perangkat lunak, pembelajaran *artificial intelligent*, pembelajaran berbasis web dan melakukan simulasi dan analisis. Mahasiswa dibimbing untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran dengan mempertimbangkan aspek psikologi sehingga lulusan tidak hanya berhasil dalam bidang akademisi namun juga profesional dalam menghadapi tantangan yang ada.

1.4. Landasan Historis

Sebagai program studi yang baru, Program Studi Teknik Elektro Magister Teknik melakukan patok banding, dan mengikuti pemenuhan kriteria akreditasi nasional dengan tujuan program studi memenuhi kualitas yang ada. Dengan mengintegrasikan topik yang ada dan dengan menyesuaikan kurikulum sesuai kebutuhan industri saat ini dan akan datang, maka kurikulum yang disusun akan

relevan dan selalu *up to date* serta membentuk mahasiswa menjadi pribadi professional yang selalu siap mengikuti kemajuan teknologi terbaru.

1.5. Landasan Hukum

1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2005 Nomor 157, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4586);
2. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336);
3. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012, Tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI)
4. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 73 Tahun 2013, Tentang Penerapan KKNI Bidang Perguruan Tinggi;
5. Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 53 Tahun 2023, Tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi;
6. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2020, Tentang Akreditasi Program Studi dan Perguruan Tinggi;
7. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2020, Tentang Pendirian, Perubahan, Pembubaran PTN, dan Pendirian, Perubahan, Pencabutan Izin PTS;
8. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2014, Tentang Ijazah, Sertifikat Kompetensi, Dan Sertifikat Profesi Pendidikan Tinggi;
9. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia
10. Buku Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi Mendukung Merdeka Belajar-Kampus Merdeka, Direktorat Belmawa, Ditjen Diktiristek, Kemendikbudristek, 2024.
11. Buku Panduan Merdeka Belajar – Kampus Merdeka 2024, Direktorat Belmawa, Ditjen Diktiristek, Kemendikbudristek, 2024.
12. Surat Keputusan Rektor Nomor : ITN.10.496/I.REK/2023, tanggal 24 Oktober 2023 tentang Kebijakan Penyusunan Pedoman Kurikulum Program Studi Tahun 2024-2029 di Institut Teknologi Nasional Malang.

BAB
2

Visi, Misi, Tujuan dan Strategi Program Studi

Kurikulum dan Silabus

TAHUN AKADEMIK 2024–2029

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

itn.ac.d
pmb.itn.ac.id

Visi, Misi dan Tujuan Program Studi Magister Teknik Elektro harus selaras dengan Visi, Misi, dan Tujuan Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang dan Program Pasca Sarjana. Sehingga untuk memperjelas keselarasan tersebut, disusunlah penjelasan sebagai berikut.

Visi ITN Malang

Institut Teknologi Nasional Malang menjadi perguruan tinggi berkelas dunia pada tahun 2035 yang berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi hijau berkelanjutan.

Visi Program Pasca Sarjana

Terwujudnya Program Pascasarjana bereputasi dunia yang berkontribusi dalam pengembangan sains dan teknologi berkelanjutan serta berfokus pada keseimbangan sumberdaya baik pada program Magister maupun program Doktor.

Misi ITN Malang

Melaksanakan Tridarma Perguruan Tinggi di bidang keilmuan dan teknologi dengan standar internasional, serta menghasilkan sumberdaya manusia yang berkarakter nasional.

Misi Program Pasca Sarjana

Menyelenggarakan Tridarma Perguruan Tinggi di bidang pengembangan sains dan teknologi berkelanjutan dengan standar internasional, untuk menghasilkan sumberdaya di bidang teknik dan manajemen.

Tujuan ITN Malang

1. Menghasilkan sumberdaya manusia dan lulusan yang profesional dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
2. Menghasilkan sumberdaya manusia dan lulusan yang berstandar internasional di bidang teknologi yang inovatif, kreatif, produktif, berorientasi green technologi, dengan tingkat kesiapterapan tinggi dan relevan dengan kebutuhan masyarakat dalam rangka pebangsa.
3. Menghasilkan sumberdaya manusia dan lulusan yang memiliki kepedulian kepada masyarakat dan kemampuan kerjasama terkait hilirisasi, penyebaran informasi serta pelayanan ilmu pengetahuan dan teknologi.
4. Menghasilkan sumberdaya manusia dan lulusan yang berjiwa wirausaha dan mandiri dibidang kerekayasaan serta penerapan teknologi.
5. Menghasilkan sumberdaya manusia dan lulusan yang berbudi luhur serta mampu menjaga nilai-nilai nasional, etika akademik dan citra ITN Malang.

Tujuan Program Pasca Sarjana

1. Menghasilkan sumberdaya manusia berkualitas yang mampu mengembangkan sains dan teknologi berkelanjutan di bidang teknik dan manajemen melalui pendidikan akademik serta riset.

2. Menghasilkan lulusan yang profesional dan kompeten di bidangnya dalam pengembangan sains dan teknologi berkelanjutan.
3. Menghasilkan lulusan yang mampu memecahkan permasalahan sains dan teknologi di bidang teknik dan manajemen melalui pendekatan interdisipliner.
4. Menghasilkan lulusan yang mampu mengelola riset dan bermanfaat bagi masyarakat dalam rangka pembangunan bangsa, serta mampu mendapat pengakuan baik nasional maupun internasional.
5. Menghasilkan lulusan yang berbudi luhur serta mampu menjaga nilai kebangsaan, etika akademik, dan citra ITN Malang

2.1. Visi Program Studi

Program Studi Teknik Elektro S2 menjadi Program Studi Magister yang berkelas internasional pada tahun 2035, di bidang Teknik Energi Listrik, Elektronika Kendali dan Manajemen Energi yang menunjang teknologi hijau dan berkelanjutan.

2.2. Misi Program Studi

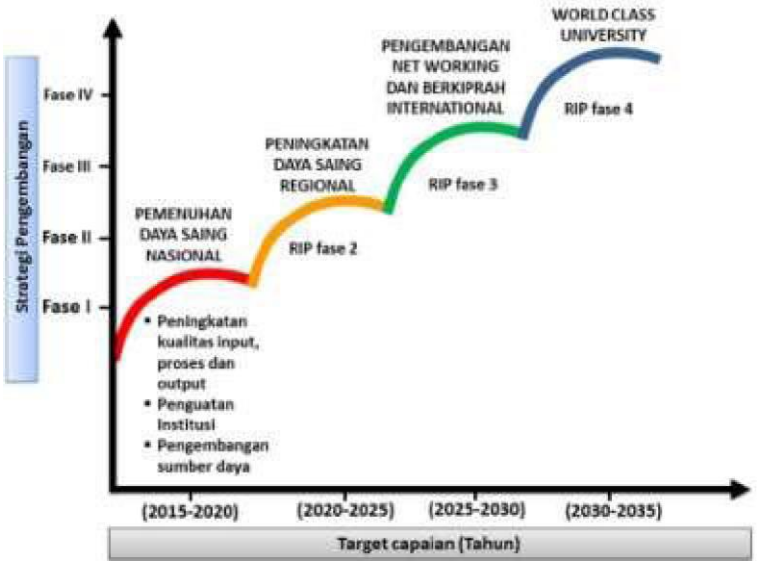
1. Melaksanakan pendidikan magister yang dapat mengantisipasi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang Teknik Energi Listrik, Elektronika Kendali, [dan Manajemen Energi]
2. Mengembangkan teknologi cerdas dalam kegiatan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat pada bidang rekayasa energi terbarukan.
3. Mengembangkan jiwa profesionalisme dan kemandirian dengan menjunjung tinggi etika akademik.

2.3. Tujuan Program Studi

1. Menghasilkan lulusan yang mampu mengikuti perkembangan di bidang Teknik Energi Listrik, Elektronika Kendali, dan Manajemen Energi.
2. Menghasilkan lulusan yang menguasai dan mengembangkan teknologi rekayasa energi terbarukan.
3. Menghasilkan lulusan profesional yang beretika, bertanggung jawab dan tanggap terhadap permasalahan sosial serta mampu memberikan solusi terhadap permasalahan di masyarakat.

2.4. Strategi Program Studi

Rencana jangka panjang pengembangan Program Studi Teknik Elektro Magister Teknik dirumuskan untuk mencapai visi dan misi program studi yang mengacu pada Rencana Induk Pengembangan (RENIP) ITN Malang tahun 2015-2035. Sesuai dengan RENIP, strategi pengembangan ITN Malang dibagi menjadi empat fase seperti terlihat pada gambar dibawah ini, yaitu: Fase-1: Pemenuhan Daya Saing Nasional, Fase-2: Pemenuhan Daya Saing Regional, Fase-3: Pengembangan Networking dan Berkiprah Internasional, Fase-4: *World Class University*.



Gambar 2.1. Strategi Pengembangan ITN Malang

Saat ini ITN Malang pada posisi di fase 2020 – 2025 dan transisi menuju ke fase 2025 – 2030, sehingga perlu adanya kerja nyata untuk membawa dari fase 2020 – 2025 yang memprogramkan peningkatan daya saing Regional menuju ke fase 2025 – 2030 dengan menitikberatkan pada Pengembangan *Networking* dan berperan secara global atau internasional. Sasaran pengembangan periode tahun 2020-2030 diarahkan untuk mewujudkan Program Studi Teknik Elektro Magister Teknik yang memiliki peningkatan daya saing regional dan mempersiapkan para lulusan untuk mampu memiliki jaringan yang luas, serta mampu berperan di bidang Elektro secara global atau internasional.

BAB
3

Profil Lulusan & Rumusan Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)

Kurikulum dan Silabus

TAHUN AKADEMIK 2024–2029

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

itn.ac.d
pmb.itn.ac.id

3.1. Profil Lulusan

Mengingat mahasiswa yang belajar di Program Studi Teknik Elektro Magister Teknik sudah bekerja atau mempunyai pekerjaan yang tetap, maka profil lulusan dari program studi ini dapat digambarkan seperti pada tabel 3.1. di bawah ini.

Tabel 3.1. Profil Lulusan Program Studi Teknik Elektro Magister Teknik

No	Profil Lulusan (PL)	Deskripsi Profil Lulusan
PL1	Konsultan, *Technopreneur*	Memiliki kemampuan dalam pengembangan keilmuan dan mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi terkini
PL2	Managerial	Memiliki wawasan yang luas dalam pengembangan dan pengambilan keputusan terkait pemangku kepentingan dan masyarakat.
PL3	Akademisi	Memiliki kemampuan dalam penelitian yang inovatif dan berkualitas

3.2. Perumusan Capaian Pembelajaran Lulusan

Capaian Pembelaaran Lulusan (CPL) Program Studi Teknik Elektro Magister Teknik disusun berdasarkan pertimbangan dari Profil Lulusan yang telah ditetapkan pada Tabel 3.1. Selain berdasarkan profil lulusan yang telah disusun, CPL Program Studi Teknik Elektro Magister Teknik juga mengacu pada KKNI dan Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Nomor 53 Tahun 2023. Hasil Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi dapat disusun seperti pada Tabel 3.2 di bawah ini.

Tabel 3.2. Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi

No	Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		
1	CPL 1	Mampu berkontribusi kepada masyarakat dan bertanggung jawab di bidang keahliannya secara mandiri, berkomunikasi dengan efektif, mampu bekerja dalam tim serta menunjukkan internalisasi nilai, norma, dan etika akademik	**PL 1, 2, 3**
2	CPL 2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi, yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan.	**PL 1, 2**
3	CPL 3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, dan manajemen energi.	**PL 1, 2, 3**
4	CPL 4	Mampu mengidentifikasi bidang keilmuan yang menjadi obyek penelitiannya dan memposisikan ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin	**PL 3**

No	Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		
5	CPL 5	Mampu mengelola riset dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan, serta mampu mendapat pengakuan nasional dan internasional	**PL 1, 2, 3**

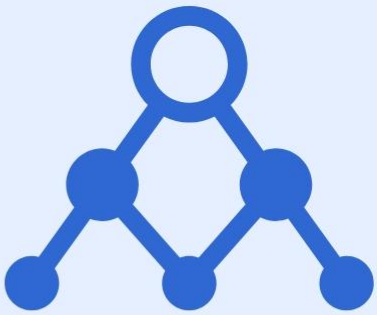
3.3. Matrik Hubungan CPL dengan Profil Lulusan

Tabel 3.3. Matriks Hubungan Profil Lulusan dengan CPL Program Studi

CPL Prodi		PL1	PL2	PL3
1	CPL1	✓	✓	✓
2	CPL2	✓	✓	-
3	CPL3	✓	✓	✓
4	CPL4	-	-	✓
5	CPL5	✓	✓	✓

BAB
4

Struktur Mata Kuliah dalam Kurikulum Program Studi



Kurikulum dan Silabus

TAHUN AKADEMIK 2024–2029

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

itn.ac.d
pmb.itn.ac.id

4.1. Struktur Kurikulum

Tabel 4.1. Matriks Struktur Mata Kuliah dalam Kurikulum Program Studi

Semester	SKS	Jumlah MK	Kelompok Mata Kuliah Program S2						
			MK Wajib					MK Pilihan	MKWN
IV	12	2	**TE-4106** Publikasi Ilmiah (6 SKS)	**TE-4107** Tesis (6 SKS)					
III	12	4	**TE-3205** Intergrasi Pembangkitan Energi Baru Terbarukan dan Microgrid (3 SKS)	**TE-3105** Proposal Tesis (3 SKS)				**TE-3211** Electric Vehicle (3 SKS)	
								E-3212 Manajemen dan Ekonomi Energi (3 SKS)	
								TE-3213 Sistem Penyimpanan Energi Elektrik (3 SKS)	
	12	4	**TE-3305** Aplikasi Sistem Embedded (3 SKS)	**TE-3105** Proposal Tesis (3 SKS)				**TE-3310** Computer Vision (3 SKS)	
								TE-3311 Rekayasa Biomedika (3 SKS)	
								TE-3312 Kendali Cerdas pda Industri (3 SKS)	
	12	4	**TE-3409** Integrasi Pembangkit Energi Baru Terbarukan & Microgrid (3 SKS)	**TE-3105** Proposal Tesis (3 SKS)				**TE-3410** Sistem Manajemen Energi Gedung (3 SKS)	
								TE-3411 Deregulasi dan Deman	

Semester	SKS	Jumlah MK	Kelompok Mata Kuliah Program S2						
			MK Wajib					MK Pilihan	MKWN
								Side Management (3 SKS)	
								TE-3412 Sistem Penyimpanan Energi Elektrik (3 SKS)	
II	15	5	**TE-2202** Desain dan Operasi Sistem Tenaga Elektrik (3 SKS)	**TE-2203** Stabilitas Dinamis Sistem Tenaga Elektrik (3 SKS)	**TE-2204** Elektronika Daya Lanjut (3 SKS)			**TE-2206** Advanced Smart Grid (3 SKS)	
								TE-2208 Kualitas Daya Elektrik (3 SKS)	
								TE-2209 HVDC dan Peralatan FACTS (3 SKS)	
								TE-2210 Optimasi dan Aplikasi AI pada Sistem Daya Elektrik (3 SKS)	
	15	5	**TE-2302** Otomatisasi Industri (3 SKS)	**TE-2303** Sistem Kendali Cerdas (3 SKS)	**TE-2304** Jaringan Komputer (3 SKS)			**TE-2306** Kendali Adaptif (3 SKS)	
								TE-2308 Machine Learning (3 SKS)	
								TE-2309 Robotika (3 SKS)	
	15	5	**TE-2402** Desain&Ope-rasi Sistem Tenaga Elektrik (3 SKS)	**TE-2403** Energi dan Lingkungan (3 SKS)	**TE-2404** Manajemen Strategis dan Resiko (3 SKS)			**TE-2405** Advanced Smart Grid (3 SKS)	

Semester	SKS	Jumlah MK	Kelompok Mata Kuliah Program S2						
			MK Wajib					MK Pilihan	MKWN
								TE-2406 Perancangan Sistem Tenaga Elektrik (3 SKS)	
								TE-2407 Stabilitas Dinamis Sistem Tenaga Elektrik (3 SKS)	
								TE-2408 Optimasi dan Aplikasi AI pada Sistem Daya Elektrik (3 SKS)	
I	15	5	**TE-1101** Metode Riset (3 SKS)	**TE-1102** Kecerdasan Buatan (3 SKS)	**TE-1103** Statistik dan Optimasi (3 SKS)	**TE-1104** Internet of Things (3 SKS)	**TE-1201** Analisis Sistem Tenaga Elektrik Lanjut (3 SKS)		
							TE-1301 Pemrosesan Sinyal Digital (3 SKS)		
							TE-1401 Manajemen dan Ekonomi Energi (3 SKS)		
Total	**54**								

Catatan:
Mata Kuliah Wajib Nasional (MKWN) dan Mata Kuliah Wajib Institut merujuk pada Buku Panduan Penyusunan Kurikulum ITN Malang.

4.2. Peta Kurikulum Berdasarkan CPL Program Studi

A. Peminatan Energi Listrik

Tabel 4.2. Peta Kurikulum Peminatan Energi Listrik

Semester I	Semester II	Semester III	Semester IV
Metode Riset TE-1101	Desain dan Operasi Sistem Tenaga Elektrik TE-2202	Integrasi Pembangkit Energi Baru Terbarukan Dan Microgrid TE-3205	Publikasi Ilmiah TE-4106
Kecerdasan Buatan TE-1102	Stabilitas Dinamis Sistem Tenaga Elektrik TE-2203	Proposal Tesis TE-3105	Tesis TE-4107
Statistik dan Optimasi TE-1103	Elektronika Daya Lanjut TE-2204	MK Pilihan 3	
Internet Of Things TE-1104	MK Pilihan 1	MK Pilihan 4	
Analisis Sistem Tenaga Elektrik Lanjut TE-1201	MK Pilihan 2		

B. Peminatan Elektronika Kontrol

Tabel 4.3. Peta Kurikulum Peminatan Elektronika Kontrol

Semester I	Semester II	Semester III	Semester IV
Metode Riset TE-1101	Optimasi Industri TE-2302	Aplikasi Sistem Embeded TE-3305	Publikasi Ilmiah TE-4106
Kecerdasan Buatan TE-1102	Sistem Kendali Cerdas TE-2303	Proposal Tesis TE-3105	Tesis TE-4107
Statistik dan Optimasi TE-1103	Jaringan Komputer TE-2304	MK Pilihan 3	
Internet Of Things TE-1104	MK Pilihan 1	MK Pilihan 4	
Pemrosesan Sinyal Digital Lanjut TE-1301	MK Pilihan 2		

C. Peminatan Manajemen Energi

Tabel 4.4. Peta Kurikulum Peminatan Manajemen Energi

Semester I	Semester II	Semester III	Semester IV
Metode Riset TE-1101	Desain dan Operasi Sistem Tenaga Elektrik TE-2202	Integrasi Pembangkit Energi Baru Terbarukan Dan Microgrid TE-3409	Publikasi Ilmiah TE-4106
Kecerdasan Buatan TE-1102	Energi Dan Lingkungan TE-2403	Proposal Tesis TE-3105	Tesis TE-4107
Statistik dan Optimasi TE-1103	Manajemen Strategis Dan Resiko TE-2404	MK Pilihan 3	
Internet Of Things TE-1104	MK Pilihan 1	MK Pilihan 4	
Manajemen Dan Ekonomi Energi TE-1401	MK Pilihan 2		

BAB
5

Distribusi Mata Kuliah Tiap Semester

Kurikulum dan Silabus

TAHUN AKADEMIK 2024–2029

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

itn.ac.d
pmb.itn.ac.id

Berikut ini tabel distribusi mata kuliah tiap semester:

Tabel 5.1. Daftar Mata Kuliah Semester I

SEMESTER I – ENERGI LISTRIK							
No	**Kode**	**Mata Kuliah**	**Bobot sks ***				**Prasyarat**
			Total	**K**	**S**	**P**	
1	TE-1101	Metode Riset	3	3			
2	TE-1102	Kecerdasan Buatan	3	3			
3	TE-1103	Statistik dan Optimasi	3	3			
4	TE-1104	Internet of Things	3	3			
5	TE-1201	Analisis Sistem Tenaga Elektrik Lanjut	3	3			
Beban Studi Semester I			15	15			

SEMESTER I – ELEKTRONIKA KONTROL							
No	**Kode**	**Mata Kuliah**	**Bobot sks ***				**Prasyarat**
			Total	**K**	**S**	**P**	
1	TE-1101	Metode Riset	3	3			
2	TE-1102	Kecerdasan Buatan	3	3			
3	TE-1103	Statistik dan Optimasi	3	3			
4	TE-1104	Internet of Things	3	3			
5	TE-1301	Pemrosesan Sinyal Digital	3	3			
Beban Studi Semester I			15	15			

SEMESTER I – MANAJEMEN ENERGI							
No	**Kode**	**Mata Kuliah**	**Bobot sks ***				**Prasyarat**
			Total	**K**	**S**	**P**	
1	TE-1101	Metode Riset	3	3			
2	TE-1102	Kecerdasan Buatan	3	3			
3	TE-1103	Statistik dan Optimasi	3	3			
4	TE-1104	Internet of Things	3	3			
5	TE-1401	Manajemen dan Ekonomi Energi	3	3			
Beban Studi Semester I			15	15			

** K = Kuliah/Responsi/Tutorial, S = Seminar, P = Praktikum/Praktik/Praktik Lapangan*

Tabel 5.2. Daftar Mata Kuliah Semester II

SEMESTER II – ENERGI LISTRIK							
No	**Kode**	**Mata Kuliah**	**Bobot sks**				**Prasyarat**
			Total	**K**	**S**	**P**	
1	TE-2202	Desain dan Operasi Sistem Tenaga Elektrik	3	3			
2	TE-2203	Stabilitas Dinamis Sistem Tenaga Elektrik	3	3			
3	TE-2204	Elektronika Daya Lanjut	3	3			
4		PILIHAN 1	3	3			
5		PILIHAN 2	3	3			

SEMESTER II – ENERGI LISTRIK							
No	**Kode**	**Mata Kuliah**	**Bobot sks**				**Prasyarat**
			Total	**K**	**S**	**P**	
	TE-2206	Advanced Smart Grid					
	TE-2208	Kualitas Daya Elektrik					
	TE-2209	HVDC dan Peralatan FACTS					
	TE-2210	Optimasi Dan Aplikasi AI Pada Sistem Daya Elektrik					
Beban Studi Semester II			15	15			

SEMESTER II – ELEKTRONIKA KONTROL							
No	**Kode**	**Mata Kuliah**	**Bobot sks**				**Prasyarat**
			Total	**K**	**S**	**P**	
1	TE-2302	Otomatisasi Industri	3	3			
2	TE-2303	Sistem Kendali Cerdas	3	3			
3	TE-2304	Jaringan Komputer	3	3			
4		PILIHAN 1	3	3			
5		PILIHAN 2	3	3			
	TE-2306	Kendali Adaptif					
	TE-2308	Machine Learning					
	TE-2309	Robotika					
Beban Studi Semester II			15	15			

SEMESTER II – MANAJEMEN ENERGI							
No	**Kode**	**Mata Kuliah**	**Bobot sks**				**Prasyarat**
			Total	**K**	**S**	**P**	
1	TE-2402	Desain dan Operasi Sistem Tenaga Elektrik	3	3			
2	TE-2403	Energi dan Lingkungan	3	3			
3	TE-2404	Manajemen Strategis dan Resiko	3	3			
4		PILIHAN 1	3	3			
5		PILIHAN 2	3	3			
	TE-2405	Advanced Smart Grid					
	TE-2406	Perencanaan Sistem Tenaga Elektrik (Electric Power System Planning)					
	TE-2407	Stabilitas Dinamis Sistem Tenaga Elektrik					
	TE-2408	Optimasi dan Aplikasi AI Pada Sistem Daya Elektrik					
Beban Studi Semester II			15	15			

** K = Kuliah/Responsi/Tutorial, S = Seminar, P = Praktikum/Praktik/Praktik Lapangan*

Tabel 5.3. Daftar Mata Kuliah Semester III

SEMESTER III - ENERGI LISTRIK							
No	**Kode**	**Mata Kuliah**	**Bobot sks**				**Prasyarat**
			Total	**K**	**S**	**P**	
1	TE-3205	Integrasi Pembangkit Energi Baru Terbarukan Dan Microgrid	3	3			
2	TE-3105	Proposal Tesis	3	3			
3		PILIHAN 3	3	3			
4		PILIHAN 4	3	3			
	TE-3211	Electric Vehicle					
	TE-3212	Manajemen dan Ekonomi Energi					
	TE-3213	Sistem Penyimpanan Energi Elektrik					
Beban Studi Semester III			12	12			

SEMESTER III - ELEKTRONIKA KONTROL							
No	**Kode**	**Mata Kuliah**	**Bobot sks**				**Prasyarat**
			Total	**K**	**S**	**P**	
1	TE-3305	Aplikasi Sistem Embedded	3	3			
2	TE-3105	Proposal Tesis	3		3		
3		PILIHAN 3	3	3			
4		PILIHAN 4	3	3			
	TE-3310	Computer Vision					
	TE-3311	Rekayasa Biomedika					
	TE-3312	Kendali Cerdas Pada Industri					
Beban Studi Semester III			12	9	3		

SEMESTER III – MANAJEMEN ENERGI							
No	**Kode**	**Mata Kuliah**	**Bobot sks**				**Prasyarat**
			Total	**K**	**S**	**P**	
1	TE-3409	Integrasi Pembangkit Energi Baru Terbarukan Dan Microgrid	3	3			
2	TE-3105	Proposal Tesis	3	3			
3		PILIHAN 3	3	3			
4		PILIHAN 4	3	3			
	TE-3410	Sistem Manajemen Energi Gedung					
	TE-3411	Deregulasi dan Demand Side Management					
	TE-3412	Sistem Penyimpanan Energi Elektrik					
Beban Studi Semester III			12	12			

** K = Kuliah/Responsi/Tutorial, S = Seminar, P = Praktikum/Praktik/Praktik Lapangan*

Tabel 5.4. Daftar Mata Kuliah Semester IV

SEMESTER IV							
No	**Kode**	**Mata Kuliah**	**Bobot sks**				**Prasyarat**
			Total	**K**	**S**	**P**	
1	TE-4106	Publikasi Ilmiah	6			6	
2	TE-4107	Tesis	6		1	5	
Beban Studi Semester IV			12		1	11	

** K = Kuliah/Responsi/Tutorial, S = Seminar, P = Praktikum/Praktik/Praktik Lapangan*

BAB
6

Silabus Mata Kuliah

Kurikulum dan Silabus

TAHUN AKADEMIK 2024–2029

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

itn.ac.d
pmb.itn.ac.id

MATA KULIAH	**Nama MK**	**: Metode Riset**
	Kode MK	**: TE-1101**
	Kredit (SKS)	**: 3 SKS**
	Semester	**: I**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah ini mempersiapkan mahasiswa dengan memberikan pengetahuan dan pemahaman agar mahasiswa mampu mengembangkan dan merumuskan ide penelitian dalam bentuk tulisan ilmiah, merencanakan kegiatan penelitian serta penulisan proposal tesis

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL1	Mampu berkontribusi kepada masyarakat dan bertanggung jawab di bidang keahliannya secara mandiri, berkomunikasi dengan efektif, mampu bekerja dalam tim serta menunjukkan internalisasi nilai, norma, dan etika akademik	CPMK 1	Mahasiswa dapat memahami perihal penulisan ilmiah, kajian riset, etika dalam publikasi
		CPMK 2	Mahasiswa mampu memaparkan topik sebuah riset
CPL4	Mampu mengidentifikasi bidang keilmuan yang menjadi obyek penelitiannya dan memposisikan ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin	CPMK 3	Mahasiswa mampu melakukan identifikasi penyusunan sebuah karya tulis ilmiah, latar belakang, rumusan, Batasan masalah, tujuan dan kontribusi
		CPMK 4	Mahasiswa dapat melakukan analisa data, , citasi, dan penyusunan daftar pustaka
CPL5	Mampu mengelola riset dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan, serta mampu mendapat pengakuan nasional dan internasional	CPMK 5	Mahasiswa mampu menyusun sebuah karya ilmiah lengkap dengan melakukan kajian pustaka, memaparkan celah riset yang digunakan, metode penelitian, analisa dan kesimpulan sesuai dengan etika ilmiah
		CPMK 6	Mahasiswa dapat menyusun proposal penelitian atau riset

Materi Pembelajaran

1. Riset dan Penulisan Ilmiah
2. Memahami pendahuluan terkait latar belakang, rumusan masalah, tujuan, kontribusi, batasan masalah, kajian pustaka
3. Metodologi, pengambilan data, analisa data dan simulasi
4. Alur Penelitian,pPenyusunan karya ilmiah, kesimpulan,
5. Plagiarisme dan tata cara sitasi
6. Penggunaan software referensi
7. Etika penulisan karya ilmiah, submit dan publikasi

Wajib

1. Johnson, A. P. (2016). Academic writing: Process and product. Rowman & Littlefield.
2. Wiradi, G. (2020). Etika Penulisan Karya Ilmiah. 9786024337780.

Pendukung

-

MATA KULIAH	**Nama MK**	**: Kecerdasan Buatan**
	Kode MK	**: TE-1102**
	Kredit (SKS)	**: 3 SKS**
	Semester	**: I**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah kecerdasan buatan meMbahas tentang eksplorasi konsep dasar, termonilogi, aplikasi, dampak, proses penyelesaian masalah dan membangun algoritme untuk solusi permasalahan menggunakan kecerdasan buatan dengan teknik optimasi, dan learning, khususnya dalam bidang Teknik Elektro.

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali , manajemen energi yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan	CPMK 1	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep kecerdasan buatan
		CPMK 2	Mahasiswa mampu memodifikasi algoritma kecerdasan buatan untuk memecahkan permasalahan di bidang Teknik Elektro.
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi.	CPMK 3	Mahasiswa mampu memaksimalkan algoritma untuk system kecerdasan buatan

Materi Pembelajaran

1. Definisi, contoh, aplikasi, dan dampak kecerdasan buatan, Proses pembelajaran dari kecerdasan buatan
2. Pertimbangan etis dalam kecerdasan buatan, Pemikiran tentang masa depan dengan kecerdasan buatan
3. Pengantar Logika Fuzzy (Metode Tsukamoto, Mamdani, dan Sugeno)
4. Pengantar Jaringan Syaraf tiruan (Perceptron san Backprogation)
5. Teknik OPTIMASI dalam bidang Teknik ELektro
6. Kecerdasan buatan teknik LEARNING dalam bidang Teknik Elektro.

Wajib

1. Rich, Elaine & Knight, Kevin, Artificial Intelligence, 2nd, McGraw-Hill, New York.
2. Russell, Stuart; dan Norvig, Peter. 2003. Artificial Intelligence A Modern Approach. International Edition, Edisi 2. Pearson Prentice-Hall Education International. New Jersey
3. Stuart J. Russell and Peter Norvig, 2010, Artificial Intelligence A Modern Approach Third Edition, Prentice Hall

Pendukung

1. Jurnal-urnal nasional dan internasional yang relevan dengan kecerdasan buatan

MATA KULIAH	**Nama MK**	**: Statistik dan Optimasi**
	Kode MK	**: TE1103**
	Kredit (SKS)	**: 3 SKS**
	Semester	**: I**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah Statistik dan Optimasi merupakan mata kuliah yang memberikan pengetahuan kepada mahasiswa tentang metode statistik yang dibutuhkan dalam penelitian dan serta untuk menganalisis dan menginterpretasikan hasil pengukuran, dasar-dasar dan metode optimisasi yang dibutuhkan untuk menemukan solusi dari berbagai permasalahan teknis yang dijumpai pada penelitian, misal: pemrograman linier, optimisasi konveks, metode iteratif, optimisasi yang diinspirasi dari alam serta kecerdasan buatan.

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi, yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan.	CPMK 1	Mahasiswa mampu menjelaskan dan mengimplementasikan konsep statistik dan probabilistik
		CPMK 2	Mahasiswa mampu menjelaskan dan mengimpementasikan konsep optimasi
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi.	CPMK 3	Mahasiswa mampu menjelaskan dan mengim metode pemograman dinamik
		CPMK 4	Mahasiswa mampu menjelaskan dan mengimpelementasikan algoritma meta-heuristic dan evolusioner serta kecerdasan buatan untuk optimasi.

Materi Pembelajaran

1. Statistik dan Probabilistik
2. Analisis univariate, multivariate dan varians
3. Aplikasi metode statistic
4. Permasalahan optimasi
5. Penyelesaian optimisasi secara analitik
6. Penyelesaian optimisasi secara numerik
7. Pemrograman dinamik
8. Pengantar algoritma-algoritma meta-heuristics dan evolusioner

Wajib

1. William M. Mendenhall & Terry L. Sincich, “Statistics for Engineering and the Sciences,” 6th ed., CRC Press, 2016.
2. Jay Devore, “Probability and Statistics for Engineering and the Sciences,” 9th ed., CENGAGE Learning, 2016.
3. Stephen J. Wright, “Numerical Optimization,” 2nd ed., Springer, 2006.
4. Edwin K.P. Chong & Stanislaw H. Zak, “An Introduction to Optimization,” 4th ed., John Wiley & Sons, 2013
5. Omid Bozorg-Haddad, Mohammad Solgi, Hugo A. Loaiciga, “Meta-Heuristic and Evolutionary Algorithms for Engineering Optimization,” John Wiley & Sons, 2017

Pendukung

MATA KULIAH	**Nama MK**	**: Internet of Things**
	Kode MK	**: TE1104**
	Kredit (SKS)	**: 3 SKS**
	Semester	**: I**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah ini membahas tentang Internet of Things (IoT): Konsep, Arsitektur, Aplikasi Umum, Aplikasi khisus di bidang Teknik Elektro

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali , manajemen energi yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan	CPMK 1	Mahasiswa mampu menentukan arsitektur IoT yang tepat untuk penyelesaian masalah bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, dan manajemen energi.
		CPMK 2	Mahasiswa mampu menerapkan teknologi IoT menggunakan software dan hardware pada bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, dan manajemen energi dengan benar.
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi.	CPMK 3	Mahasiswa mampu menganalisa kinerja dari berbagai penerapan IoT pada bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, dan manajemen energi secara komprehensif.

Materi Pembelajaran

1. Konsep Internet of Things (IoT)
2. Arsitektur IoT
3. Aplikasi IoT secara umum
4. Aplikasi IoT pada bidang Teknik Elektro

Wajib

1. Buyya, R., & Dastjerdi, A. V. (2016). *Internet of things: Principles and paradigms*. Elsevier.
2. Cirani, S., Ferrari, G., Picone, M., & Veltri, L. (2018). *Internet of things: Architectures, protocols and standards*. John Wiley & Sons.

Pendukung

3. Lea, P. (2018). *Internet of things for architects: Architecting IoT solutions by implementing sensors, communication infrastructure, edge computing, analytics, and security*. Packt Publishing.

MATA KULIAH	**Nama MK**	**: Analisis Sistem Tenaga Elektrik Lanjut**
	Kode MK	**: TE1201**
	Kredit (SKS)	**: 3 SKS**
	Semester	**: I**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah ini memberikan pemahaman tentang Analisa Sistem Tenaga Elektrik Lanjut sebagai lanjutan dari mata kuliah ASTE I & II pada program Sarjana. Materi yang akan diberikan pada mata kuliah ini meliputi penekanan pada sistem tenaga elektrik dan industri yang meliputi pembangkitan energi baru terbarukan dengan sistem integrasinya, aplikasi elektronika daya pada sistem tenaga elektrik, microgrid dan manajemen energi, dan sistem proteksi.

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi, yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan.	CPMK 1	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis konsep sistem tenaga elektrik dan pembangkitan energi terbarukan.
		CPMK 2	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis aplikasi elektronika daya pada sistem tenaga elektrik, dan sistem HVDC
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, dan manajemen energi.	CPMK 3	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis tentang microgrid, sistem proteksi, dan manajemen energi.
		CPMK 4	Mahasiswa mampu mendesain, mengimplementasikan, mensimulasikan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan yang berhubungan dengan sistem tenaga elektrik.

Materi Pembelajaran

1. Pembangkitan Energi baru Terbarukan dan Grid Integrasi: Pengantar tentang energi baru terbarukan, pembangkitan energi baru terbarukan, pemetaan energi baru terbarukan di Indonesia; PLTS; Maximum power point tracking (MPPT), Sistem konversi energi angin, Doubly fed induction generator (DFIG) untuk pembangkit energi angin; Sistem integrasi Grid energi baru terbarukan; Konverter Buck/Boost; Pengontrolan turbin angin; Tantangan dalam integrasi sumber energi baru terbarukan.
2. Aplikasi Elektronika Daya pada sistem tenaga elektrik: Transmisi tegangan tinggi DC (HVDC); Flexible AC Transmission Systems (FACTS); Kompensasi VAR statis, Static synchronous compensators (STATCOMs), 3. Distribution static synchronous compensators (D-STATCOMs), Kompensasi beban & pengontrolan tegangan menggunakan D-STATCOM/STATCOM.
4. Microgrid & Manajemen Energi: Kondisi eksisting, trend, dan tantangan; pembangkit terdistribusi; micro dan nano grid AC/DC; Manajemen sisi beban, Droop control, Grid services, Teknologi penyimpanan energi.
5. Relay dan Proteksi Sistem Tenaga Elektrik: Proteksi trafo arus (CT) dan trafo tegangan (PT), Circuit Breaker pemutusan tangkaian, Kalsifikasi rele, prinsip operasi dan fungsi proteksi, skema proteksi generator dan motor, proteksi trafo, proteksi saluran, skema koordinasi sistem proteksi, tantangan dan peluang proteksi smart grid pada pembangkitan terdistribusi (DG).
6. Pengenalan terhadap software ETAP, PSCAD, dan DigSILENT.

Wajib

1. Federico Milano. (2016). Advances in Power System Modelling, Control and Stability Analysis, The Institution of Engineering and Technology, London, United Kingdom.
2. Venkataramana Ajjarapu. (2006). Computational Techniques for Voltage Stability Assessment and Control, Springer.
3. Mladen Kezunovic, Jinfeng Ren, and Saeed Lotfifard. (2016). Design, Modeling, and Evaluation of Protective Relays for Power Systems, Springer.
4. Ali Keyhani. (2011). Design Of Smart Power Grid Renewable Energy Systems, John Wiley & Sons, Inc.
5. Vijay K. Sood. (2004). HVDC and FACTS Controllers Applications of Static Converters in Power Systems, Kluwer Academic Publishers.
6. Andy Walker, Jennifer Scheib, Craig Turchi, Robi Robichaud, Gregg Tomberlin, Kari Burman, Michael Hillesheim, Ben Kroposki, and Ming Qu. (2016). Integration of Renewable Energy Systems, ASME Press.

Pendukung

1. George Kusic. (2008). Computer-Aided Power Systems Analysis, 2nd Edition, CRC Press.
2. Joao P. S. Catalao. (2012). Electric Power Systems: Advanced Forecasting Techniques and Optimal Generation Scheduling, CEC Press.
3. Mircea Eremia, Mohammad Shahidehpour. (2013). Handbook Of Electrical Power System Dynamics: Modeling, Stability, and Control, John Wiley & Sons, Inc.

MATA KULIAH	**Nama MK**	**: Pemrosesan Sinyal Digital**
	Kode MK	**: TE-1301**
	Kredit (SKS)	**: 3 SKS**
	Semester	**: I**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah ini didesain agar mahasiswa menguasai tentang sistem digital, Transformasi Z dan nverse Transformasi Z, Transformasi Fourier Diskrit, Discrete Fourier Transform, Filter Digital

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali , manajemen energi yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan	CPMK1	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep sistem digital dan pengolahan sinyal digital
		CPMK2	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung Transformasi Z dan Inverse Transformasi Z
		CPMK3	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menghitung Discrete Fourier Transform
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi.	CPMK3	Mahasiswa mampu mengembangkan digital filter

Materi Pembelajaran

1. Sistem digital
2. Transformasi Z dan Inverse Transformasi Z
3. Discrete Fourier Transform
4. Filter Digital

Wajib

1. John G. Proakis, Dimitris Manolakis (2007). Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications. London.Prentice Hall.
2. Oppenheim, V. Allan, and R.W. Schafer (2011).Discrete Time Signal Processing. London. Pearson Education

Pendukung

1. Richard G. Lyons (2011). Understanding Digital Signal Processing. London. Prentice Hall
2. Jurnal-urnal nasional dan internasional yang relevan dengan kecerdasan buatan

MATA KULIAH	**Nama MK**	**: Managemen dan Ekonomi Energi**
	Kode MK	**: TE1401**
	Kredit (SKS)	**: 3 SKS**
	Semester	**: I**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Pada mata kuliah ini mahasiswa mempelajari tentang aspek keekonomian dibidang energi listrik mulai dari sisi Pembangkitan, Transmisi, Distribusi hingga penentuan harga jual ke pelanggan.

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan	CPMK 1	Mahasiswa mampu mengidentifikasi permasalahan-permasalahan keekonomian pada proses Pembangkitan Tenaga Listrik.
			Mahasiswa mampu mengidentifikasi permasalahan-permasalahan keekonomian pada proses Penyaluran dan Pendistribusian Tenaga Listrik.
			Mahasiswa mampu mengidentifikasi permasalahan-permasalahan keekonomian pada proses Pentarifan Energi Listrik.
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi.	CPMK 2	Mahasiswa mampu menganalisa permasalahan keekonomian ketenagalistrikan dan mengembangkan konsep-konsep metode solusi baru untuk menangani permasalahan terdebut

Materi Pembelajaran

1. Organisasi Utilitas Pembangkit;
2. Prinsip akuntansi
3. Nilai waktu dan uang;
4. Sistem operasi Tenaga Listrik;
5. Komitmen Unit Pembangkit.
6. Biaya Pembangkitan Tenaga Listrik;
7. Stabilitas sistem ketenagalistrikan:
8. Karakteristik ekonomi unit pembangkit;
9. Pentarifan Energi Listrik.
10. Analisis penyimpanan energi terbarukan;
11. Perbandingan unit secara langsung;

Wajib

1. 1. WD Marsh, "Ekonomi Pembangkit Listrik Utilitas Listrik", Oxford University Press, 1980.
2. 2. WG Sullivan, EM Wicks, JT Luxhoj, "Ekonomi Teknik", Edisi ke-13, Pearson Ed

Pendukung

MATA KULIAH		
	Nama MK	**: Stabilitas Dinamis Sistem Tenaga Elektrik**
	Kode MK	**: TE2203**
	Kredit (SKS)	**: 3 SKS**
	Semester	**: II**
	Prasyarat	**:**

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah Stabilitas Dinamis Sistem Tenaga Elektrik merupakan mata kuliah yang memberikan pengetahuan kepada mahasiswa tentang kestabilan sistem tenaga listrik. Studi stabilitas pada sistem tenaga elektrik meliputi pemodelan dinamik, kriteria kestabilan dan metode peningkatan kondisi kestabilan sistem.

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi,yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan.	CPMK 1	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis konsep sistem kestabilan tenaga elektrik.
		CPMK 2	Mahasiswa mampu menjelaskan model dinamik dari komponen-komponen yang mempengaruhi kestabilan sistem.
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, dan manajemen energi.	CPMK 3	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep sistem kendali yang dapat meningkatkan performa kestabilan sistem
		CPMK 4	Mahasiswa mampu mengidentifikasi, menganalisis dan menyusun solusi berhubungan dengan permasalahan yang menyebabkan instabilitas pada sistem.

Materi Pembelajaran

1. Pengantar kestabilan pada sistem tenaga elektrik
2. Pemodelan generator sinkron, governor, exciter dan beban
3. Regulasi tegangan dan daya reaktif pada sistem daya elektrik
4. Analisa kestabilan transient: metode penyelesaian analisis kestabilan transient, simulasi respon dinamik
5. Analia perhitungan critical clearance time dan seting pengaman.
6. Load Frequency Control
7. Analisa kestabilan frekuensi: ROCOF, Load Sheeding
8. Voltage Regulation and Control
9. Analisa kestabilan tegangan (voltage stability): pemodelan, voltage collapse dan pencegahannya.
10. Analisa kestabilan small signal: pemodelan state-space, analisa eigenvalue.

Wajib

1. Prabha Kundur (1994), PowerSystem Stability and Control. Electric Power Research Institute, McGraw-Hill.
2. Hadi Saadat (1999), Power System Analysi, McGraw-Hill
3. John J. Grainger and William D. Stevenson, Jr. (1994), Power System Analysis, McGraw-Hill.
4. P. Anderson and A. Fouad (2003), Power System Control and Stability, John Wiley.
5. P. Sauer and M.A. Pai (1998), Power System Dynamics and Stability, Prentice Hall.
6. A. Bergen and V. Vittal (2000), Power Systems Analysis, Prentice Hall.
7. L. Grigsby (2007), Power System Stability and Control, CRC Press.

Pendukung

1. Alexander Kusko, Sc.D., P.E. Marc T.Thompson, Ph.D (2007), Power Quality in Electrical Systems, Mc Graw Hill.

MATA KULIAH		
	Nama MK	**: Elektronika Daya Lanjut**
	Kode MK	**: TE2204**
	Kredit (SKS)	**: 3 sks**
	Semester	**: II**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah Elektronika Daya Lanjut berfokus pada pemodelan, operasi, dan pengontrolan dari sistem konverter elektronika daya 1-fasa dan 3-fasa dan aplikasinya pada grid, state-of-the art dari konverter daya dan aplikasinya pada pengendali motor dan pada interkoneksi grid utiliti. Pemodelan matematik fungsi switching serta aplikasinya pada konverter DC-DC (Chopper), dan konverter AC-DC (rectifier), DC-AC (Inverter), AC-AC (Cycloconverter), 1- fasa dan 3-fasa, serta teknik PWM (Pulse Width Modulation), serta aplikasi konverter.

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi, yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan.	CPMK1	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis konsep elektronika daya sebagai interface, dalam pemodelan, pengoperasian, dan pengontrolan sebagai konverter 1-fasa dan 3-fasa.
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, dan manajemen energi.	CPMK3	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis tentang aplikasi dari elektronika daya sebagai pengendali motor dan interkoneksi utiliti.
		CPMK4	Mahasiswa mampu mendesain, mengimplementasikan, mensimulasikan, menganalisis dan menyelesaikan permasalahan yang berhubungan elektronika daya.

Materi Pembelajaran

1. Pendahuluan (Konverter Elektronika Daya dan Apilkasinya pada Grid; Pemodelah dan kontrol rangkaian konverter 3-fasa
2. Teori fungsi switching dari konverter daya (Pemodelan matematik fungsi switching serta aplikasinya pada konverter DC-DC, dan konverter AC-DC, DC-AC, AC-AC, 1- fasa dan 3-fasa.
3. Pemodelan konverter 3-fasa (Syschronous Reference Frame, SRF atau pemodelan D-Q konverter; Representasi vector/fasor dari variable input dan output konverter.
4. AC-DC Konverter: Rectifier (Rectifier komutasi jala-jala-mode operasi, pemodelan, dan harmonisa; Rectifier PWM – operasi, pemodelan, pengontrolan, dan harmonisa.
5. DC-AC Konverters: Inverters (Pemodelan dan analisis D-Q tiga fasa dan representasi vektor inverter; teknik PWM, kontrol PWM dari inverter sumber tegangan (VSC); konsep kontrol arus inverter, jenis regulator arus.
6. AC-AC konverters (model, analisis, dan kontrol siklus kerja tiga fasa D-Q)

Wajib

1. Euzeli Cipriano Dos Santos Jr. Edison Roberto Cabral Da Silva. (2015). Advanced Power Electronics Converters: PWM Converters Processing AC Voltages, John Wiley & Sons.
2. Jacek Kabziński. (2017). Advanced Control of Electrical Drives and Power Electronic Converters, Springer.

3. Chun T. Rim. (2016). Phasor Power Electronics, Springer.
4. Ned Mohan, William P. Robbins, Tore M. Undeland. (2018). Power Electronics: Converters, Applications and Design, 4th Edition, John Wiley & Sons, Inc.
5. Teuvo Suntio, Tuomas Messo, and Joonas Puukko. (2018), Power Electronic Converters: Dynamics and Control in Conventional and Renewable Energy Applications, Wiley-VCH.
6. Muhammad H. Rashid. (2018). Power Electronics Handbook, Butterworth-Heinemann.

Pendukung

1. Muhammad H. Rashid. (2015). Alternative Energy in Power Electronics, Elsevier.
2. Andrzej M. Trzynadlowski. (2016). Introduction To Modern Power Electronics, 3rd Edition, John Wiley & Sons, Inc.
3. M. Godoy Simões and Felix A. Farret. (2017). Modeling Power Electronics and Interfacing Energy Conversion Systems, John Wiley & Sons, Inc.
4. Fang Lin Luo Hong Ye. (2018). Power Electronics: Advanced Conversion Technologies, 2nd Ed., CRC Press, Taylor & Francis.
5. Recent papers in Power Electronics Transactions and Conferences.

MATA KULIAH		
	Nama MK	**: Advanced Smart Grid**
	Kode MK	**: TE2206**
	Kredit (SKS)	**: 3 sks**
	Semester	**: II**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah Advanced Smart Grid membahas dan memberikan pemahaman tentang pengembangan sistem komputasi cerdas dan fungsi dari komponen smart grid pada sub-sistem transmisi, sub-sistem distribusi, komponen demand side management, pengukuran dan sistem komunikasi, sistem monitoring. Penggunaan Phasor Measurement Unit seperti meter cerdas, teknologi pengukuran, wide area monitoring systems (WAMS), infrastruktur meter terkini, peralatan mapping google dan GIS, sistem multi agent (MAS) untuk smart grid, perbandingan microgrid dan smart grid. Perform tool analisis untuk desain smart grid, studi aliran daya, tantangan studi aliran daya pada smart grid, state-of-the art studi aliran daya, dan studi kontingensi. Juga pembahasan terhadap sumber energi terbarukan, sustainable energi untuk smart grid, energi solar, teknologi energi solar, model sistem PV, sistem turbin angin, energi bio-mass, mikrohidro, fuel cell, pompa geothermal, kendaraan elektrik sistem plug-in-hybrid, dampak lingkungan, teknologi penyimpanan.

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi, yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan.	CPMK1	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan dan menganalisis konsep pengembangan komputasi cerdas dan fungsi komponen smartgrid pada sistem tenaga elektrik.
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, dan manajemen energi.	CPMK3	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan dan menganalisis tentang demand side management, studi aliran daya dan kontingensi dan pengembangan energi terbarukan.
CPL5	Mampu mengelola riset dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan, serta mampu mendapat pengakuan nasional dan internasional.	CPMK4	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan dan menganalisis konsep perencaan sistem pembangkit energi terbarukan, sistem hibrid, dan sistem penyimpanan energi.

Materi Pembelajaran

1. Desain Arsitektural Smart Grid.
2. Sistem Komunikasi dan Teknologi Pengukuran Smart Grid.
3. Smart energi grid infrastruktur dan interkoneksi mikro energi grid.
4. Desain Komputasi Smart Grid.
5. Teknologi Smart Grid.
6. Energi Baru Terbarukan.

Wajib

1. Janaka Ekanayake, Kithsiri Liyanage, Jianzhong Wu, Akihiko Yokoyama, Nick Jenkins. (2012). Smart Grid: Technology And Applications, John Wiley & Sons, Inc.

2. Daphne Mah, Peter Hills, Victor O. K. Li, Richard Balme. (2014). Smart Grid Applications and Developments, Springer.
3. Stuart Borlase. (2013). Smart Grids: Infrastructure, Technology, and Solutions, CRC Press, Taylor & Francis.
4. Nouredine Hadjsaïd and Jean-Claude Sabonnadière. (2012). SmartGrids, John Wiley & Sons, Inc.
5. James Momoh. (2012). Smart Grid: Fundamentals of Design and Analysis, John Wiley & Sons, IncXiao-Ping Zhang. (2010). Restructured Electric Power Systems: Analysis of Electricity Markets with Equilibrium Models, John Wiley & Sons, Inc.

Pendukung

1. Hossam A. Gabbar. (2017). Smart Energy Grid Engineering, Elsevier, Inc.
2. Massimo La Scala. (2017). From Smart Grids to Smart Cities: New Challenges in Optimizing Energy Grids, John Wiley & Sons, Inc.
3. Recent papers in Smart Grid Journal and Conferences.

MATA KULIAH	**Nama MK**	**: Kualitas Daya Elektrik**
	Kode MK	**: TE2208**
	Kredit (sks)	**: 3 sks**
	Semester	**: II**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah ini membahas tentang fenomena dan simulasi fenomena kualitas daya listrik pada sistem distribusi tenaga listrik, dengan bahasan meliputi: Definisi Kualitas Daya Listrik, Standards, Capacitor Bank untuk Koreksi Faktor Daya, Aliran Daya Reaktif dan Rugi-rugi Daya, Kualitas Tegangan, Ketakseimbangan, Harmonisa

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali , manajemen energi yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan	CPMK 1	Mahasiswa mampu menjelaskan fenomena kualitas daya elektrik, permasalahan akibat penurunan kualitas daya elektrik pada sistem tnega elektrik dengan benar
		CPMK 2	Mahasiswa mampu menjelaskan definisi kualitas daya elektrik dan standard: *transients, short duration variations, long duration variations, voltage imbalance, waveform distortions, voltage fluctuations, power frequency variations* pada sistem tenaga elektrik dengan benar
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi.	CPMK 3	Mahasiswa mampu menghitung dan menganalisis pemasangan *capacitor bank* untuk koreksi faktor daya: pengertian faktor daya, sumber energi reaktif, keuntungan teknis dan ekonomis, perhitungan daya *capacitor bank*, contoh manfaat perbaikan faktor daya pada sistem tenaga elektrik dengan benar.
		CPMK 4	Mahasiswa mampu menerapkan aliran daya reaktif dan rugi-rugi daya: aliran daya reaktif, peralatan/beban yg menyerap daya reaktif, rug-rugi akibat aliran daya reaktif, kompensasi daya reaktif, lokasi kapasitor, efek samping kompensasi daya reaktif sistem tenaga elektrik dengan benar.
		CPMK 5	Mahasiswa mampu menghitung dan menganalisis kualitas tegangan: pengertian gangguan tegangan, transients, short duration variations, long duration variations, voltage fluctuation (flicker) sistem tenaga elektrik dengan benar.
		CPMK 6	Mahasiswa mampu menganalisis ketakseimbangan: pengertian ketakseimbangan, penyebab terjadinya

			ketakseimbangan, komponen simetri, indikator ketakseimbangan, dampak ketakseimbangan terhadap peralatan listrik, rekomendasi praktis untuk membatasi ketakseimbangan, memperbaiki keseimbangan jaringan supply sistem tenaga elektrik dengan benar.
		CPMK 7	Mahasiswa mampu menganalisis harmonisa: permasalahan akibat harmonisa, mereduksi harmonisa, mendeteksi harmonisa, harmonisa tegangan dan arus pada sistem supply, faktor distorsi harmonisa tegangan dan arus, sumber arus harmonisa, system respons characteristic, efek dari harmonisa, kapasitor dan harmonisa, reduksi arus harmonisa dan standard harmonisa sistem tenaga elektrik dengan benar.
Materi Pembelajaran 1. Fenomena Kualitas Daya Listrik 2. Definisi Kualitas Daya Listrik dan Standard 3. Capacitor Bank untuk Koreksi Faktor Daya 4. Aliran Daya Reaktif dan Rugi-Rugi Daya 5. Kualitas Tegangan 6. Ketakseimbangan 7. Harmonisa			
Wajib			
1. Roger C. Dugan, Mark F. McGranaghan, Surya Santosa, and H. Wayne Beaty. “Electrical Power Systems Quality”, 2nd Edition, McGraw Hill, 2003. 2. Math H. J. Bollen, 1999: “Understanding Power Quality Problem: Voltage Sags and Interruptions”, Wiley-IEEE Press			
Pendukung			
1. W. Mielcczarski, G.J. Anders, M.F. Conlon, W.B. Lawrence, H. Khalsa, G. Michalik,” Quality *of Electricity Supply & Management of Network Losses*”, Puma Press, 1997. 2. Wilson E. Kazibwe, Musoke H. Sendaula,” Electric *Power Quality Control Techniques*”, Van Nostrand Reinhold, 1993			

MATA KULIAH	**Nama MK**	**: HVDC dan Peralatan FACTS**
	Kode MK	**: TE2209**
	Kredit (sks)	**: 3 SKS**
	Semester	**: II**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah ini membahas tentang konsep dan penerapan FACTS, saluran transmisi ac dan kompensasi daya reaktif, FACTS jenis shunt, serie dan kombinasi shunt dan serie, konsep dasar transimisi HVDC, jenis Converters, dan synchronization techniques untuk converter dayapada sisten tenaga elektrik.

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi yang memperhatikian teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan	CPMK 1	Mahasiswa mampu menjelaskan, memformulasikan saluran transmisi AC dan konsep kompensasi daya reaktif pada sistem tenaga elektrik dengan benar.
		CPMK 2	Mahasiswa mampu menjelaskan dan memformulasikan konsep dasar *Flexisible AC Transmission System* (FACTS) dengan benar
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi.	CPMK 3	Mahasiswa mampu memformulasikan, menganalisis dan menerapkan *Shunt FACTS; Static Var Compensator* (SVC) dan *Static Synchronous Compensator* (STATCOM) pada sistem tenaga elektrik dengan benar
		CPMK 4	Mahasiswa mampu memformulasikan, menganalisis dan menerapkan *Series FACTS: Thyristor and GTO Controlled Series Capacitor* (TCSC) dan *Static Synchronous Series Compensator* (SSSC) pada sistem tenaga elektrik dengan benar.
		CPMK 5	Mahasiswa mampu memformulasikan, menganalisis dan menerapkan kombinasi *series* dan *shunt FACTS yaitu Unified Power Flow Controller* (UPFC) pada sistem tenaga elektrik
		CPMK 6	Mahasiswa mampu memformulasikan, menganalisis dan menerapkan konsep dasar *High Voltage Direct Current* (HVDC) dengan benar.
		CPMK 7	Mahasiswa mampu menganalisis dan menerapkan jenis converter dan teknik sinkronisasi pada converter daya elektrik dengan benar.

Materi Pembelajaran

1. Saluran Transmisi AC dan Kompensasi Daya Reaktif
2. Konsep dasar FACTS
3. *Static Var Compensator* (SVC) dan *Static Synchronous Compensator* (STATCOM)

4. *Thyristor and GTO Controlled Series Capacitor* dan *Static Synchronous Series Compensator* 5. *Unified Power Flow Controller* 6. Konsep dasar *HVDC* 7. Jenis *Converter* dan *Synchronization Techniques for Power Converters*
Wajib
1. K. R. Padiyar, (2007), "FACTS Controllers in Power Transmission and Distribution" 2. Sood, V. K. (2006). HVDC and FACTS controllers: applications of static converters in power systems. Springer Science & Business Media.
Pendukung
1. Narain G. Hingorani, & Gyugyi, L. (2000). Understanding FACTS: concepts and technology of flexible AC transmission systems. Wiley-IEEE Press. 2. Bhowmick, Suman, (2016), "Flexible AC Transmission Systems (FACTS) Newton power-flow modeling of voltage-sourced converter-based controllers"

MATA KULIAH	**Nama MK**	**: Optimasi dan Aplikasi AI pada sistem Daya Elektrik**
	Kode MK	**: TE-2210**
	Kredit (SKS)	**: 3 SKS**
	Semester	**: II**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah ini tentang teknik optimasi dalam sistem tenaga listrik menggunakan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence)

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi, yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan.	CPMK 1	Mahasiswa memahami konsep dasar dan prinsip optimalisasi sistem dan dasar-dasar kecerdasan buatan
		CPMK 2	Mahasiswa memahami ragam teknik optimasi pada sistem tenaga listrik
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, dan manajemen energi.	CPMK 3	Mahasiswa dapat menggunakan kecerdasan buatan dalam proses analisa untuk memecahkan masalah terkait optimalisasi sistem.
		CPMK 4	Mahasiswa mampu membuat desain program kecerdasan buatan untuk memecahkan masalah sederhana

Materi Pembelajaran

1. Sistem Pengendalian Cerdas pada Sistem Tenaga Listrik
2. Teknik dan Ragam Komputasi Cerdas
3. Penggunaan Kecerdasan buatan pada Optimasi Pengoperasian dan Kontrol SistemTenaga
4. Fuzzy Logic
5. Neural Network
6. Genetic Algorithm

Wajib

1. Seyedali Mirjalili, Nature-Inspired Optimizers Theories, Literature Reviews and Applications, Springer, 2020

Pendukung

1. Stuart Russel & Peter Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach 4th, Pearson Publisher; 2020
2. Tom Taulli, Artificial Intelligence Basics: A Non Technical Introduction, 1st ed., Apress Publisher, 2019
3. Seyedali Mirjaliili, Evolutionary Algorithms and Neural Networks Theory and Applications, Brisbane Springer, 2019

MATA KULIAH	**Nama MK**	**: Otomatisasi Industri.**
	Kode MK	**: TE-2302**
	Kredit (SKS)	**: 3 SKS**
	Semester	**: II**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Pada mata kuliah ini mahasiswa mempelajari konsep otomatisasi di industri diantaranya mencakup Instrument sensor, Control Terminology, Konsep Feedback dan Feed forward, Fungsi Alih Plant, PID dan Tunning Controller, Motor Controller, Boiler Control, Pumps and Fan Controls, Control valves, Speed Load and Alternator Control, PLC and operation, Analog and Digital Signal input, PLC Programming, Centralized Control System DCS & SCADA, Industrial Data Transmission.

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan	CPMK 1	Mahasiswa mampu menggambarkan Plant, Sensing Element, dan Aktuator masing-masing dalam bentuk Fungsi Alih.
		CPMK 2	Mahasiswa mampu mensimulasikan Sistem Pengendali Close Loop menggunakan PID controller lengkap dengan Sensing element, Actuator dalam bentuk Fungsi Alih.
		CPMK 3	Mahasiwa mampu menterjemahkan sekuen kerja sistem otomatisasi mesin kedalam bentuk flow-chat yg akan digunakan sebagai acuan dalam penyusunan program PLC atau DCS.
		CPMK 4	Mahasiswa mampu melakukan kajian penyusunan topologi jaringan sistem SCADA menggunakan protocol komunikasi data standard industri Modbus untuk otomatisasi suatu sistem industri, termasuk pemetaan register-register yg digunakan.
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi.	CPMK 5	Mahasiswa mampu menganalisa kinerja dari suatu sistem otomatisasi eksisting pabrik, dan memberikan solusi perbaikan desain untuk meningkatkan kinerja yang lebih bagus dari sistem yg lama.

Materi Pembelajaran

1. Instrument sensor (Transmitter)
2. Terminologi Control Process
3. Konsep Feedback dan Feed forward
4. Fungsi Alih Plant
5. PID dan Tunning PID Controller
6. Motor Controller
7. Boiler Control dan Turbin Controller.

8. Pumps and Fan Controls
9. Control valves and other Actuators
10. Speed Load and Alternator Control
11. PLC Programming and operation
12. Analog and Digital Signal input
13. Centralized Control System (DCS & SCADA)
14. Industrial Data Transmission Protocol.

Referensi

1. Stamatios Manesis, George Nikolakopoulos, Introduction to Industrial Automation, CRC Press, Florida, Tahun 2018.
2. Raymond F. Gardner, Introduction to Plant Automation and Controls, First edition by CRC Press, 2021.

MATA KULIAH		
	Nama MK	**: Sistem Kendali Cerdas**
	Kode MK	**: TE-2303**
	Kredit (SKS)	**: 3 SKS**
	Semester	**: II**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Pada mata kuliah ini mahasiswa mempelajari tentang sistem kendali cerdas menggunakan Fuzzy, Neural Network, serta hybrid Fuzzy, Neural Network, dan Genetic Algorithm.

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan	CPMK 1	Mahasiswa mampu menerapkan ssitem kendali berbasis Fuzzy logic, ANN, dan GA pada bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, dan manajemen energi menggunakan software simulasi dengan benar.
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi.	CPMK 2	Mahasiswa mampu menganalisa kinerja dari penerapan sistem kendali berbasis Fuzzy logic, ANN, dan GA pada bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, dan manajemen energi secara komprehensif.
		CPMK 3	Mahasiswa mampu memilih sistem kendali berbasis Fuzzy logic, ANN, dan GA yang sesuai untuk pemecahan permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, dan manajemen energi secara tepat.

Materi Pembelajaran

1. Arsitektur sistem kendali Logika Fuzzy
2. Aplikasi sistem kendali Logika Fuzzy
3. Arsitektur sistem kendali Logika Fuzzy
4. Aplikasi sistem kendali Neural Network
5. Arsitektur sistem kendali hybrid Fuzzy, Neural Network, dan Genetic Algorithm
6. Aplikasi sistem kendali hybrid Fuzzy, Neural Network, dan Genetic Algorithm

Wajib

1. Siddique, N. (2013). *Intelligent control: A hybrid approach based on fuzzy logic, neural networks and genetic algorithms*. Springer.
2. Omatu, S., Khalid, M. B., & Yusof, R. (2012). *Neuro-control and its applications*. Springer Science & Business Media

Pendukung

1. Nakamatsu, K., & Kountchev, R. (2016). *New approaches in intelligent control: Techniques, methodologies and applications*. Springer

MATA KULIAH	**Nama MK**	**: Jaringan Komputer**
	Kode MK	**: TE-2304**
	Kredit (SKS)	**: 3 SKS**
	Semester	**: II**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Matakuliah ini didesain agar mahasiswa memahami, mampu mendeskripsikan dan mampu mengaplikasikan serta menguasai konsep dasar jaringan komputer, model lapisan-lapisan fungsional pada jaringan komputer, protokol-protokol komunikasi data-nya, addressing dan routing dan load balancing pada jaringan computer, Ethernet, WiFi, dan network security dasar.

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan	CPMK 1	Mahasiswa mampu menguasai konsep jaringan komputer dan elemen-elemen di dalamnya
		CPMK 2	Mahasiswa mampu menguasai konsep komunikasi antar host, pengalamatan host, network security dasar, VPN, routing dan load balancing
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi.	CPMK 3	Mahasiswa mampu merancang jaringan komputer sederhana sesuai dengan kebutuhan lapangan.

Materi Pembelajaran

1. Computer Networking : Principles, Protocols and Practice
2. Transmisi data digital antar host
3. The reference model (7 OSI Layer dan 4 Layer TCP/IP)
4. Host addressing
5. Application Layer
6. Transport Layer
7. Internet
8. Network Access
9. Congestion
10. Routing and load balancing
11. Ethernet-WiFi
12. Network security dasar

Wajib

1. Olivier Bonaventure, Computer Networking: Principles, Protocols and Practice, 2019
2. Andrew S. Tanenbaum, Computer Networks 5th edition, Penerbit Pearson, 2010.
3. Kurose & Ross, “Computer Networking : Top down Approach”, 6th Ed., Pearson/Addison, 2012.

Pendukung

1. Behrouz A Forouzan, Data Communication and Networking, System, 5th edition, Penerbit McGraw Hill, 2015.

MATA KULIAH	**Nama MK**	**: Kendali Adaptif**
	Kode MK	**: TE-2306**
	Kredit (SKS)	**: 3 SKS**
	Semester	**: II**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah ini membahas tentang Arsitektur sistem kendali adaptif, Estimasi Parameter, Model Reference Adaptive System, Self-tuning Regulator, aplikasi kendali adaptif di industri

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan	CPMK 1	Mahasiswa mampu menerapkan sistem kendali adaptif menggunakan software simulasi utuk penyelesaian permasalahan di industri dengan benar.
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi.	CPMK 2	Mahasiswa mampu menganalisa kinerja sistem kendali adaptif yang diaplikasikan di industri dari berbagai literatur yang ada dengan tepat.
		CPMK 3	Mahasiswa mampu memilih arsitektur sistem kendali adaptif yang sesuai untuk diaplikasikan di industri.

Materi Pembelajaran

1. Arsitektur sistem kendali adaptif
2. Estimasi Parameter
3. Model Reference Adaptive System
4. Self-tuning Regulator
5. Aplikasi kendali adaptif di industri

Wajib

1. Astrom, K. J., & Wittenmark, B. (2013). Adaptive control (2nd ed.). Courier Corporation.
2. Astrom, K., Goodwin, G., & Kumar, P. (2012). Adaptive control, filtering, and signal processing. Springer Science & Business Media.
3. Ioan Doré Landau, Rogelio Lozano, Mohammed M'Saad, Alireza Karimi. (2011). *Adaptive Control: Algorithms, Analysis and Applications* (2nd ed.). Springer London.

Pendukung

1. Goodwin, G. C., & Sin, K. S. (2014). Adaptive filtering prediction and control. Courier Corporation.

MATA KULIAH	**Nama MK**	**: Machine Learning**
	Kode MK	**: TE-2308**
	Kredit (SKS)	**: 3 SKS**
	Semester	**: II**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Mata Kuliah ini membahas tentang kecerdasan buatan yang memungkinkan komputer untuk mempelajari pola-pola yang terdapat dalam data agar dapat melakukan prediksi setelah melalui proses pembelajaran. Materi yang dibahas dalam machine learning dimulai dari representasi data, pemrosesan awal, klasifikasi, clustering, metode asosiasi, dan metode evaluasi.

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan	CPMK 1	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep learning
		CPMK 2	Mahasiswa mampu menerapkan berbagai macam algoritma untuk klasifikasi
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi.	CPMK 3	Mahasiswa mampu mengembangkan dan memaksimalkan algoritma klasifikasi dan klastering.

Materi Pembelajaran

1. Konsep pembelajaran mesin
2. Representasi data
3. Pemrosesan awal data
4. Algoritma klasifikasi KNN
5. Algoritma klasifikasi Naïve Bayes
6. Algoritma klasifikasi Decision Tree
7. Algoritma klasifikasi SVM
8. Metode evaluasi klasifikasi
9. Algoritma clustering K-Means
10. Algoritma Hierarchical clustering
11. Metode evaluasi cluster
12. Pengantar *Deep Learning*

Wajib

1. Alpaydin, E., 2010,. Introduction to Machine Learning Second Edition Adaptive Computation and Machine Learning.
2. Shai Shalev-Shwartz and Shai Ben-David, 2014, Understanding Machine Learning Theory Algorithms, Cambridge University Press.
3. Peter Harrington , 2012, Machine Learning in Action, Manning Publications, 2012.
4. Willi Richert and Luis Pedro Coelho, 2013, Building Machine Learning Systems with Python, Packt Publishing.

Pendukung

1. Jurnal nasional dan internasional yang relevan dengan Machine Learning.

MATA KULIAH	**Nama MK**	**: Robotika**
	Kode MK	**: TE-2309**
	Kredit (SKS)	**: 3 SKS**
	Semester	**: II**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah ini akan membahas tentang kinematika yang digunakan pada pergerakan robot, baik menggunakan metode *forward kinematics* maupun *inverse kinematics* serta robotika kognitif.

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan	CPMK 1	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep sistem koordinat, bagian lengan robot, metode *forward kinematics* dan *inverse kinematics* pada lengan robot manipulator
		CPMK 2	Mahasiswa mampu menerapkan metode *kinematics* pada perancangan lengan robot manipulator
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi.	CPMK 3	Mahasiswa mampu mengembangkan dan memaksimalkan sistem robotika kognitif

Materi Pembelajaran

1. Konsep Dasar *Forward Kinematics*
2. *Forward Kinematics* 1, 2, 3 Joint
3. Konversi Denavit-Hartenberg
4. Konsep Dasar *Inverse Kinematics* Matriks Jacobian
5. *Inverse Kinematics* Jacobian Fungsi *Joint* Terhadap Posisi
6. Konsep robotika kognitif
7. Komponen utama dalam sistem robotika kognitif
8. Aplikasi robotika kognitif di industri
9. Algoritma pembelajaran pada robotika kognitif
10. Sensor dan actuator dalam sistem robotika kognitif

Wajib

1. Mark W. Spong, Set Hutchinson dan M. Vidyasagar, “Robot Modeling and Control”, 1st Edition, John Wiley & Sons, 2005.
2. Endra Pitowarno, “Robotika : Desain, Kontrol dan Kecerdasan Buatan”, Penerbit Andi, 2006.
3. Carl D. dan Joseph D., “Kinematics Analysis of Robot Manipulato”, Cambridge University Press, 2008
4. Cangelosi, Angelo, and Minoru Asada, editors. Cognitive Robotics. The MIT Press, 2022.

Pendukung

1. Jurnal nasional dan internasional yang relevan denga Robotika

MATA KULIAH		
	Nama MK	**: Energi dan Lingkungan**
	Kode MK	**: TE-2403**
	Kredit (SKS)	**: 3 SKS**
	Semester	**: II**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah ini membahas tentang sumber energi dan teknologi, serta dampak lingkungan dari pengunaannya, bagaimana mengembangkan solusi untuk mitigasinya serta menerapkan prinsip-prinsip efisiensi energi dan keberlanjutan dalam perencanaan dan pengelolaan sistem energi yang berkelanjutan.

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi, yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan	CPMK 1	Mahasiswa dapat menjelaskan dasar energi, penggunaan energi terhadap lingkungan, serta mampu menjelaskan sumber energi baru terbarukan dan energi alternatif lainnya
		CPMK 2	Mahasiswa dapat menganalisa penggunaan energi, efesiensi energi dan memahami dampak nya pada lingkungan, memahami regulasi energi dan kebijakannya
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, dan manajemen energi	CPMK 3	Mahasiswa mampu menganalisa dan memberi evaluasi terkait energi yang hijau dan ramah lingkungan, memberi saran terkait permasalahan energi dan lingkungan yang ada

Materi Pembelajaran

1. Energi dan Penggunaannya
2. Bahan bakar Fosil
3. Energi Baru Terbarukan: Energi matahari
4. Energi Baru Terbarukan: Energi alternatif
5. Energi nuklir: Permasalahan dan Penggunaannya
6. Pengelolaan dan Konservasi Energi
7. Efesiensi Energi
8. Pengurangan dampak Lingkungan
9. Pengembangan Teknologi Hijau
10. Regulasi dan Kebijakan Lingkungan
11. Kebijakan dan inovasi

Wajib

Ristinen, R. A., Kraushaar, J. J., & Brack, J. T. (2016). Energy and the environment (3rd editio). John Wiley & Sons, Inc.

Pendukung

Nazaroff, W. W., & Cohen, L. A. (2001). Environmental Engineering Science. John Wiley & Sons, Inc.

MATA KULIAH	**Nama MK**	**: Managemen Strategi Dan Resiko.**
	Kode MK	**: TE-2404**
	Kredit (SKS)	**: 3 SKS**
	Semester	**: II**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Pada mata kuliah ini mahasiswa mempelajari konsep manajemen strategis untuk menghasilkan keunggulan bisnis dan daya saing industri.

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan	CPMK 1	Mahasiswa mampu memodelkan teori strategi yang relevan dalam bidang teknik elektro untuk meningkatkan daya saing di dunia industri.
		CPMK 2	Mahasiswa mampu memodelkan dan memetakan managemen resiko yang relevan dalam bidang teknik elektro.
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi.	CPMK 3	Mahasiswa mampu memodelkan teori dan mengembangkan strategi yang relevan dalam rangka memitigasi resiko-resiko dalam bidang teknik elektro untuk meningkatkan daya saing di dunia industri.

Materi Pembelajaran

1. Sifat strategi manajemen;
2. Strategi dalam praktik;
3. Evaluasi Faktor eksternal;
4. Analisis faktor internal;
5. Analisis strategi dan opsi;
6. Evaluasi dan strategi kontrol;
7. Manajemen mutu;
8. Strategi pengelolaan masalah global;
9. Risiko direksi;
10. Etika bisnis;
11. Strategi tingkat perusahaan;
12. Strategi kepemimpinan.

Referensi:

1. David F.R. Friday, “Concepts of Strategic Management,” 3rd Edition, Prentice Hall, 2010.
2. M.A. Hitt, R.D. Hoskisson, R.E., “Strategic Management: Concepts and Cases: Competitiveness and Globalization”, 9th Edition, South-Western College Pub., 2010

MATA KULIAH		
	Nama MK	**: Perencanaan Sistem Tenaga Elektrik**
	Kode MK	**: TE2406**
	Kredit (SKS)	**: 3 SKS**
	Semester	**: II**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah ini memberikan pemahaman tentang perencanaan dan pengembangan sistem tenaga elektrik, pengembangan sistem pembangkitan, sistem jaringan transmisi dan distribusi, pemodelan dan ramalan beban, economic dispatch dan unit commitment, optimal power flow, DC OPF, AC OPF, perencanaan daya reaktif, dan teknik optimasi.

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi, yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan.	CPMK1	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan dan menganalisis konsep perencaan sistem tenaga elektrik mulai dari pembangkitan, penyalurang, hingga beban.
		CPMK2	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan dan menganalisis pemodelan sistem, pemodelan beban.
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, dan manajemen energi.	CPMK3	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan dan menganalisis tentang economic dispatch dan unit commitment, optimal power flow, DC OPF, dan AC OPF
CPL5	Mampu mengelola riset dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan, serta mampu mendapat pengakuan nasional dan internasional.	CPMK4	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan dan menganalisis konsep perencaan sistem daya reaktif dan optimasi

Materi Pembelajaran

1. Dasar perencanaan sistem tenaga elektrik yang akan membahas tentang elemen sistem tenaga elektrik, struktur sistem tenaga elektrik, isu sistem perencanaan statis dan dinamis, perencanaan sistem transmisi dan distribusi, perencanaan jangka pendek dan jangka panjang, isu mendasar sistem perencanaan transmisi.
2. Teknik optimasi dan beberapa aplikasi pada sistem tenaga elektrik.
3. Peramalan beban, kharakteristik beban, parameter beban, metode peramalan beban jangka panjang.
4. Perencanaan ekspansi pembangkitan tunggal dan pembangkitan multi, ekspansi perencanaan jaringan.
5. Perencanaan daya reaktif dan Restrukrisasi sistem tenaga elektrik
6. Perencanaan, operasi, dan integrasi pembangkit energi baru terbarukan
7. Pengenalan terhadap software MatLab, ETAP, DigSILENT.

Wajib

1. Allan J. Wood, Bruce F. Wollenberg, and Gerald B. Schebe. (2014). Power Generation, Operation, and Control, John Wiley & Sons, Inc.

2. Hossein Seifi, Mohammad Sadegh Sepasian. (2011). Electric Power System Planning: Issues, Algorithms and Solutions, 3rd Edition, Springer.
3. William Grainger and John Stevenson. (2021). Power Systems Analysis, 2nd Edition, McGraw-Hill Education.
4. Jurgen Schlabach and Karl-Heinz Rofalski. (2014). Power System Engineering: Planning, Design, and Operation of Power Systems and Equipment, 2nd Edition, Wiley-VCH.
5. Hadi Saadat. (2011). Power System Analysis, 3rd Edition, PSA Publishing LLC.
6. Xiao-Ping Zhang. (2010). Restructured Electric Power Systems: Analysis of Electricity Markets with Equilibrium Models, John Wiley & Sons, Inc.
7. Weidong Xiao. (2017). Photovoltaic Power System: Modeling, Design, and Control, John Wiley & Sons, Inc.Andy Walker, Jennifer Scheib, Craig Turchi, Robi Robichaud, Gregg Tomberlin, Kari Burman, Michael Hillesheim, Ben Kroposki, and Ming Qu. (2016). Integration of Renewable Energy Systems, ASME Press.

Pendukung

1. James A. Momoh. (2009). Electric Power System Applications of Optimization, CRC Press, Taylor Francis Group.
2. Soliman Abdel-Hady Soliman and Abdel-Aal Hassan Mantawy. (2010). Modern Optimization Techniques with Applications in Electric Power Systems, Springer.

MATA KULIAH	**Nama MK**	**: Integrasi Pembangkit Energi Baru Terbarukan & Microgrid**
	Kode MK	**: TE-3205 & TE3409**
	Kredit (SKS)	**: 3 SKS**
	Semester	**: III**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah
Pada mata kuliah ini mahasiswa mempelajari

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan	CPMK 1	Mahasiswa mampu menganalisa permasalahan-permasalahan pada implementasi Microgrid dan menampilkannya dalam bentuk model sebagai bahan untuk mendapatkan metode solusi yg terbaik.
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi.	CPMK 2	Mahasiswa mampu mencari solusi permasalahan-permasalahan pada implementasi Microgrid menggunakan software-software simulasi yg terkait untuk mendapatkan solusi yang terbaik.

Materi Pembelajaran

1. Gambaran Umum tentang Microgrid.
2. Komposisi dan Klasifikasi Microgrid.
3. Microgrid dan Pembangkit Listrik Terdistribusi.
4. Kontrol dan Operasi Microgrid.
5. Sistem Proteksi Microgrid.
6. Pemantauan dan Manajemen Energi Microgrid.
7. Komunikasi data pada Microgrid.
8. Pembumian pada Microgrid.
9. Kontrol Harmonik pada Microgrid.
10. Standar dan Spesifikasi Terkait Microgrid.

Referensi :

1. A. Hina Fathima, N. Prabaharan, Madanapalle, Madanapalle, K. Palanisamy, ***Hybrid-Renewable Energy Systems in Microgrids***, Woodhead Publishing, 2018
2. Li Fusheng, Li Ruisheng, Zhou Fengquan, Microgrid Technology and Engineering Application, China Electric Power Press, 2016.
3. Antonio Carlos Zambroni de Souza, Miguel Castilla, ***Microgrids Design and Implementation***, Springer Nature Switzerland AG 2019.

MATA KULIAH	**Nama MK**	**: Electric Vehicle**
	Kode MK	**: TE-3211**
	Kredit (SKS)	**: 3 SKS**
	Semester	**: III**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Pada mata kuliah ini mahasiswa mempelajari Konsep Electric Vehicle antara lain Sistem Traksi, Sumber Energi, Motor Listrik untuk EV, Sistem Pengendali Brushless Motor, Battery Storage, Battery Charger, Management Energy pada EV, Electric Braking, Electric Vehicle Modelling, Design Consideration of EV, Kereta Listrik, Sistem Suplai Energi Kereta Listrik.

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan	CPMK 1	Mahasiswa mampu mensimulasikan Electric Vehicle menggunakan software simulasi dengan benar.
		CPMK 2	Mahasiswa mampu mensimulasikan Sistem Kereta Api Listrik menggunakan software dengan benar
		CPMK 3	Mahasiswa mampu mensimulasikan Sistem
			Mahasiswa mampu mensimulasikan Sistem Pengisi Battery Mobil Listrik menggunakan software dengan benar
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi.	CPMK 4	Mahasiswa mampu menganalisa kinerja Mobil Listrik menggunakan software yang sesuai.
		CPMK 5	Mahasiswa mampu menganalisa kinerja Kereta Api Listrik menggunakan software dengan benar.
		CPMK 6	Mahasiswa mampu menganalisa kinerja sistem suplai ketenaga listrikan pada kereta api listrik menggunakan software dengan benar.

Materi Pembelajaran

1. Konsep Electric Vehicle.
2. Sistem Traksi pada EV
3. Sumber Energi pada EV
4. Motor Listrik untuk EV
5. Sistem Pengendali Brushless Motor
6. Battery Storage
7. Battery Charger
8. Management Energy pada EV
9. Electric Braking
10. Electric Vehicle Modelling
11. Design Consideration of EV
12. Kereta Api Listrik
13. Sistem Suplai Energi Kereta Listrik.

Wajib

1. James Larminie, John Lowry, ***Electric Vehicle Technology Explained***, John Wiley & Sons Ltd, England.
2. Jiuchun Jiang and Caiping Zhang, ***Fundamentals And applications Of lithium-ion Batteries electric drive Vehicles***, Beijing Jiaotong University, China.
3. Seth Leitman, Bob Brant, ***Build Your Own Electric Vehicle***, McGrawhill
4. David Linden, Thomas B. Reddy, ***Handbook Of Batteries***, McGraw-Hill, New York.
5. Mehrdad Ehsani, Yimin Gao, Stefano Longo, Kambiz M. Ebrahimi, Modern Electric, ***Hybrid Electric and Fuel Cell Vehicles***, CRC Press, Taylor & Francis Group 6000 Broken Sound Parkway NW.
6. Andreas Steimel, ***Power-Electronics Issues of Modern Electric Railway Systems***, Advances in Electrical and Computer Engineering, 2010

MATA KULIAH	**Nama MK**	**: Managemen dan Ekonomi Energi**
	Kode MK	**: TE-1401 & TE-3212**
	Kredit (SKS)	**: 3 SKS**
	Semester	**: III**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Pada mata kuliah ini mahasiswa mempelajari tentang aspek keekonomian dibidang energi listrik mulai dari sisi Pembangkitan, Transmisi, Distribusi hingga penentuan harga jual ke pelanggan.

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan	CPMK 1	Mahasiswa mampu mengidentifikasi permasalahan-permasalahan keekonomian pada proses Pembangkitan Tenaga Listrik.
			Mahasiswa mampu mengidentifikasi permasalahan-permasalahan keekonomian pada proses Penyaluran dan Pendistribusian Tenaga Listrik.
			Mahasiswa mampu mengidentifikasi permasalahan-permasalahan keekonomian pada proses Pentarifan Energi Listrik.
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi.	CPMK 2	Mahasiswa mampu menganalisa permasalahan keekonomian ketenagalistrikan dan mengembangkan konsep-konsep metode solusi baru untuk menangani permasalahan terdebut

Materi Pembelajaran

1. Organisasi Utilitas Pembangkit;
2. Prinsip akuntansi
3. Nilai waktu dan uang;
4. Sistem operasi Tenaga Listrik;
5. Komitmen Unit Pembangkit.
6. Biaya Pembangkitan Tenaga Listrik;
7. Stabilitas sistem ketenagalistrikan:
8. Karakteristik ekonomi unit pembangkit;
9. Pentarifan Energi Listrik.
10. Analisis penyimpanan energi terbarukan;
11. Perbandingan unit secara langsung;

Wajib

1. WD Marsh, "Ekonomi Pembangkit Listrik Utilitas Listrik", Oxford University Press, 1980.
2. WG Sullivan, EM Wicks, JT Luxhoj, "Ekonomi Teknik", Edisi ke-13, Pearson Ed

MATA KULIAH	**Nama MK**	**: Sistem Penyimpanan Energi Elektrik**
	Kode MK	**: TE3213**
	Kredit (SKS)	**: 3 SKS**
	Semester	**: III**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah Sistem Penyimpanan Tenaga Elekrik merupakan mata kuliah yang memberikan pengetahuan kepada mahasiswa tentang konsep penyimpanan energi, peran Battery Energy Storage System (BESS) pada sistem tenaga elektrik dan algoritma kendali pada BESS.

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi,yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan.	CPMK 1	Mahasiswa mampu menjelaskan dan menganalisis konsep penyimpanan energi pada sistem tenaga elektrik.
		CPMK 2	Mahasiswa mampu menjelaskan model dinamik dari BESS
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, dan manajemen energi.	CPMK 3	Mahasiswa mampu menjelaskan peran (ancilary services) BESS yang dapat mempengaruhi unjuk kerja dari sistem tenaga elektrik.
		CPMK 4	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep sistem kendali pada BESS yang dapat meningkatkan performa kestabilan sistem

Materi Pembelajaran

1. Klasifikasi jenis sistem penyimpanan energi dan BESS.
2. Model dinamik dari BESS
3. Sistem Kendali pada BESS
4. Pengaruh pemasangan BESS pada unjuk kerja sistem tenaga elektrik

Wajib

1. Prabha Kundur (1994), Power System Stability and Control. Electric Power Research Institute, McGraw-Hill.
2. P. Anderson and A. Fouad (2003), Power System Control and Stability, John Wiley.
3. N. Kularatna, Energy Storage Devices for Electronics Systems: Rechargeable Batteries and Supercapacitors. Academic Press, 2014.
4. P. T. Moseley, Garche, J., Ed. Electrochemical Energy Storage for Renewable Sources and Grid Balancing. Elsevier, 2014.

Pendukung

P. Sauer and M.A. Pai (1998), Power System Dynamics and Stability, Prentice Hall.

MATA KULIAH	**Nama MK**	**: Aplikasi Sistem Embedded**
	Kode MK	**: TE-3305**
	Kredit (SKS)	**: 3 SKS**
	Semester	**: III**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Dasar-Dasar Sistem Embedded, Desain Sistem Embedded, Pengembangan Perangkat Lunak: Pemrograman dan pengembangan perangkat lunak untuk sistem embedded, studi Kasus

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali , manajemen energi yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan	CPMK 1	Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip kerja Sistem Embedded berbasis mikrokontroller AVR dan Arduino
		CPMK 2	Mahasiswa mampu menjelaskan komponen dasar serta pengembangan Sistem Embedded
		CPMK 3	Mahasiswa mampu mendesain aplikasi Sistem Embedded baik hardware maupun coding
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi.	CPMK 4	Mahasiswa mampu mengintegrasikan antar sistem embedded

Materi Pembelajaran

1. Pengantar dan Arsitektur Sistem Embedded
2. Perancangan Sistem Embedded
3. Pemrograman Sistem Embedded
4. Komunikasi dan Protokol
5. Sistem Embedded dalam Aplikasi Dunia Nyata
6. Integrasi dan Validasi Sistem
7. Keamanan dan Keandalan Sistem Embedded
8. Tren dan Teknologi Terbaru
9. Project dan Studi Kasus

Wajib

1. Kim R. Fowler, Mission Criticaland safety Critical SystemsHandbook: Design and Development for Embedded Applications, Elsevier, 2010
2. Kim R. Fowler, What Every Engineer Should Know About Developing Real Time Embedded Products, Taylor Francis Group LLC, 2008
3. Richard Barry, Using the Free RTOS Real Time Kernel – A Practical Guide – LPC 17xx Edition., 2010

Pendukung

MATA KULIAH		
	Nama MK	**: Computer Vision**
	Kode MK	**: TE-3310**
	Kredit (SKS)	**: 3 SKS**
	Semester	**: III**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Matakuliah ini didesain agar mahasiswa memahami, mendeskripsikan dan mampu mengaplikasikan serta menguasai konsep dasar pengolahan citra digital dan video. Konsep dasar yang dimaksud meliputi perbaikan dan segmentasi citra yang diarahkan pada analisis citra seperti ekstraksi fitur dan pengenalan obyek pada citra digital dan video untuk berbagai bidang aplikasi.

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali , manajemen energi yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan	CPMK 1	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep pengolahan citra digital
		CPMK 2	Mahasiswa mampu menerapkan metode filtering dan texturing.
		CPMK 3	Mahasiswa mampu menghitung fitur obyek dalam citra
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi.	CPMK 4	Mahasiswa mampu mengembangkan dan memaksimalkan metode pengenalan obyek dalam citra atau video.

Materi Pembelajaran

1. Dasar-Dasar Pengolahan Citra Digital
2. Operasi Geometri
3. Color Space
4. Intensity Transform
5. Domain Spasial Filter dan Deteksi Tepi
6. Gray Level Cooccurrence Matrix (GLCM)
7. Convolutional Neural Network (CNN)
8. Metode YOLO
9. RESNET
10. UNet
11. MobileNet
12. EfficientNet
13. ShuffleNet
14. Inception

Wajib

1. Rafael C. Gonzalez. 2002. Digital Image Processing 2nd Edition. Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey 07458
2. William K. Pratt. 2001. Digital Image Processing: PIKS Inside, 3rd Edition. John Wiley & Sons, Inc.
3. Arcangelo Distante, Cosimo Distante · 2020: Handbook of Image Processing and Computer Vision, From Energy to Image, Volume 1

4. Learning OpenCV 5 Computer Vision with Python: Tackle computer vision and machine learning with the newest tools, techniques and algorithms, 4th Edition, 2024
5. Computer Vision: Object Detection In Adversarial Vision, Mrinal Kanti Bhowmik, CRC Press, 2024

Pendukung

1. Mahmoud Hassaballah, Ali Ismail Awad, 2020. Deep Learning in Computer Vision, CRC Press.
2. Utaminingrum F., Somawirata IK., 2022. Deteksi Penyakit pada paru melalui Chest X-Ray, Litnus Press

MATA KULIAH	**Nama MK**	**: Rekayasa Biomedik**
	Kode MK	**:TE3310**
	Kredit (SKS)	**: 3 SKS**
	Semester	**: III**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Mata Kuliah Teknik Biomedika merupakan mata kuliah yang membahas kontribusi bidang teknik dalam bidang kedokteran dan biologi yang bersifat multidisiplin. Beberapa hal yang dibahas dalam mata kuliah ini antara lain adalah ruang lingkup bidang Teknik biomedika, system fisiologis, pemodelan system biomedika, fenomena bioelektris, konsep biomenika, konsep biomaterial, pencitraan medika, protheses dan artificial organ, Teknik klinika, medical ethics.

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Kemampuan untuk merancang komponen, sistem, dan/atau proses serta melaksanakan eksperimen laboratorium dan /atau lapangan untuk memenuhi kebutuhan bidang teknik elektro dengan memanfaatkan energi ramah lingkungan dengan mempertimbangkan aspek Ekonomi, Politik, Sosial, Budaya, Lingkungan, keselamatan dan kesehatan.	CPMK 1	Mampu Menguasai konsep pemodelan sistem fisiologi dan bidang-bidang terkait biomedik
		CPMK 2	Mahasiswa Mampu melakukan pemodelan sistem fisiologis dan mempresentasikan fenomena bioelektris, dan bidang terkait biomedika
CPL3	Kemampuan **mengidentifikasi**, **memformulasikan**, **menganalisis** dan **menyelesaikan** permasalahan teknik elektro, dengan menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik yang modern..	CPMK 3	Mahasiswa Mampu menggunakan perangkat lunak untuk melakukan pemodelan sistem fisiologis

Materi Pembelajaran

1. Pendahuluan Rekayasa Biomedika
2. Pemodelan Sistem Fisiologi
3. Sinyal Bioelectrik
4. Konsep Pencitraan Medika
5. Prothese dan Artificial Organ
6. Medical Ethics

Wajib

1. John G. webster (2010). Medical Instrumentation Aplication and Design, Willey.
2. David Prutchi, Micheal Norriss (2005).Design and Development of medical Electronic Instrumentation, Willey.

Pendukung

1. J Bronzino (Ed), Biomedical Engineering Handbook, IEEE Press.
2. RB Northrop, Introduction to Dynamic Modeling of Neuro-sensory Systems, CRC Press, 2001.
3. IEEE Trans Biomedical Engineering.
4. J Moore and G Zouridakis, Biomedical Technology and Devices Handbook, CRC Press, 2004.
5. J Tan (Ed), E-Health Care Information System, Jossey-Bass, 2005.

<table>
<tr><td rowspan="5">MATA KULIAH</td><td>Nama MK</td><td colspan="3">: Sistem Kendali Cerdas di Industri</td></tr>
<tr><td>Kode MK</td><td colspan="3">: TE-3312</td></tr>
<tr><td>Kredit (SKS)</td><td colspan="3">: 3 SKS</td></tr>
<tr><td>Semester</td><td colspan="3">: III</td></tr>
<tr><td>Prasyarat</td><td colspan="3">: -</td></tr>
<tr><td colspan="6">Deskripsi Mata Kuliah
Pada mata kuliah ini mahasiswa mempelajari tentang aplikasi sistem kendali cerdas menggunakan Fuzzy, Neural Network, serta hybrid Fuzzy, Neural Network, dan Genetic Algorithm di industri.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)</td><td colspan="3">Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</td></tr>
<tr><td>CPL2</td><td colspan="2">Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan</td><td>CPMK 1</td><td colspan="2">Mahasiswa mampu menerapkan sistem kendali berbasis Fuzzy logic, ANN, dan GA untuk tumimg PID menggunakan software simulasi dengan benar.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">CPL3</td><td colspan="2" rowspan="2">Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi.</td><td>CPMK 2</td><td colspan="2">Mahasiswa mampu menganalisa kinerja dari penerapan sistem kendali berbasis Fuzzy logic, ANN, dan GA untuk tuning PID secara komprehensif.</td></tr>
<tr><td>CPMK 3</td><td colspan="2">Mahasiswa mampu memilih sistem kendali berbasis Fuzzy logic, ANN, dan GA yang sesuai untuk aplikasi di industri dengan tepat.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Materi Pembelajaran
1. Aplikasi sistem kendali Logika Fuzzy untuk tuning PID
2. Aplikasi sistem kendali Logika Fuzzy di industri
3. Aplikasi sistem kendali Neural Network untuk tuning PID
4. Aplikasi sistem kendali Neural Network di industri
5. Aplikasi sistem kendali hybrid Fuzzy, Neural Network, dan Genetic Algorithm untuk tuning PID
6. Aplikasi sistem kendali hybrid Fuzzy, Neural Network, dan Genetic Algorithm di industri</td></tr>
<tr><td colspan="6">Wajib
1. Shaw, I. S. (2013). Fuzzy control of industrial systems: Theory and applications. Springer.
2. Hirota, K. (2012). Industrial applications of fuzzy technology. Springer Science & Business Media.
3. Omatu, S., Khalid, M. B., & Yusof, R. (2012). Neuro-control and its applications. Springer Science & Business Media</td></tr>
<tr><td colspan="6">Pendukung</td></tr>
<tr><td colspan="6">Ruan, D. (2012). Fuzzy logic foundations and industrial applications. Springer Science & Business Media.</td></tr>
</table>

MATA KULIAH	**Nama MK**	**: Sistem Manajemen Energi Gedung**
	Kode MK	**: TE-3410**
	Kredit (SKS)	**: 3 SKS**
	Semester	**: III**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Pada mata kuliah ini mahasiswa mempelajari tentang konsep Sistem Manajemen Energi Gedung, sumber energi di Gedung, infrastruktur informasi pada manajemen energi gedung, perkiraan beban listrik di gedung, optimasi energy, manajemen energi peralatan listrik, manajemen energi HVAC, gedung dan sistem microgrid, integrasi okupansi dan manajemen energi gedung.

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan	CPMK 1	Mahasiswa mampu mensimulasikan manajemen energi gedung menggunakan software simulasi dengan benar.
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi.	CPMK 2	Mahasiswa mampu menganalisa kinerja dari penerapan sistem manajemen energi gedung secara komprehensif.
		CPMK 3	Mahasiswa mampu memilih metode optimasi yang yang sesuai untuk manajemen energi gedung

Materi Pembelajaran

1. Konsep Sistem Manajemen Energi Gedung
2. Sumber Energi di Gedung
3. Infrastruktur Informasi pada Manajemen Energi Gedung
4. Perkiraan beban listrik di gedung
5. Optimasi Energi di Gedung
6. Manajemen Energi Peralatan Listrik di Gedung
7. Manajemen Energi Sistem HVAC di Gedung
8. Gedung dan Sistem Microgrid
9. Integrasi Okupansi dan Manajemen Energi Gedung

Wajib

1. Luo, F., Ranzi, G., & Dong, Z. Y. (2024). *Building energy management systems and techniques: Principles, methods, and modelling*. Elsevier
2. Levermore, G. (2013). *Building energy management systems: An application to heating, natural ventilation, lighting and occupant satisfaction*. Routledge

Pendukung

Gabbar, H. A. (2018). *Energy conservation in residential, commercial, and industrial facilities*. John Wiley & Sons.

MATA KULIAH		
	Nama MK	**: *Deregulation and Deman Side Management***
	Kode MK	**: TE3411**
	Kredit (sks)	**: 3 SKS**
	Semester	**: III**
	Prasyarat	**: -**

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah ini membahas tentang konsep dasar Deregulasi: Perlunya deregulasi, Komponen Deregulasi, Permasalahan teknis, ekonomi dan peraturan yang terlibat dalam deregulasi industri tenaga listrik. Model penetapan harga transmisi, Layanan transmisi yang berbeda, Metode evaluasi biaya jaringan, metode alokasi biaya, transaksi wheeling. ruang lingkup demand side management (DSM), evolusi konsep DSM, perencanaan dan implementasi DSM, manajemen beban sebagai strategi DSM, penerapan pengendalian beban, konservasi energi penggunaan akhir, pilihan tarif untuk DSM, penerimaan pelanggan, permasalahan implementasi, strategi implementasi, DSM dan lingkungan , pengalaman internasional dengan DSM.

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)		**Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)**	
CPL2	Mampu mengimplementasikan penyelesaian permasalahan rekayasa di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali , manajemen energi yang memperhatikan teknologi ramah lingkungan dan berkelanjutan	CPMK 1	Mahasiswa mampu menjelaskan *restructuring of power industry* sistem tenaga elektrik dengan benar.
		CPMK 2	Mahasiswa mampu menjelaskan *fundamentals of deregulation* pada sistem tenaga elektrik dengan benar.
		CPMK 3	Mahasiswa mampu menjelaskan *transmission network pricing* pada sistem daya elektrik dengan benar.
		CPMK 4	Mahasiswa mampu menjelaskan *power sector in indonesia* dengan benar.
CPL3	Menguasai pengetahuan sains dan teknik elektro, prinsip rekayasa, dan komputasi untuk mengembangkan metode dalam menganalisa permasalahan di bidang sistem tenaga elektrik, elektronika kendali, manajemen energi.	CPMK 5	Mahasiswa mampu menganalisis *energy efficiency programs* pada sistem daya elektrik dengan benar.
		CPMK 6	Mahasiswa mampu menganalisis *demand response program* pada sistem daya elektrik dengan benar.
		CPMK 7	Mahasiswa mampu menggunakan *incentive-based demand response* pada sistem daya elektrik dengan benar.

Materi Pembelajaran

1. *Restructuring of Power Industry*
2. *Fundamentals of Deregulation*
3. *Transmission Network Pricing*
4. *Power Sector in Indonesia*
5. *Energy Efficiency Programs*
6. *Demand Response Program*
7. *Incentive-Based Demand Response*

Wajib

1. Lai, L. L. (Ed.). (2001). Power system restructuring and deregulation: trading, performance and information technology. John Wiley & Sons.

2. Nwulu, N., & Gbadamosi, S. L. (2021). Optimal Operation and Control of Power Systems Using an Algebraic Modelling Language. Springer Nature.

Pendukung

1. Kiesling, L. L. (2008). Deregulation, innovation and market liberalization: Electricity regulation in a continually evolving environment. Routledge.
2. Torriti, J. (2015). Peak energy demand and demand side response. Routledge.

BAB
7

Peraturan Program Studi

Kurikulum dan Silabus

TAHUN AKADEMIK 2024–2029

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

itn.ac.d
pmb.itn.ac.id

Peraturan – peraturan Program Studi perihal pelaksanaan proses pembelajaran yang memuat:

7.1. Persyaratan Akademik dan Administrasi

a. Syarat Akademik

1. Calon mahasiswa baru Program Studi Teknik Elektro Magister Teknik S2 adalah lulusan Program Sarjana (S1) dalam bidang Teknik Elektro, dan bidang Teknik lain yang relevan dengan Program Studi.
2. Indeks Prestasi Komulatif S1 sekurang-kurangnya 3.00.
3. Mengikuti seleksi.
4. Mengikuti Program Matrikulasi di semester awal perkuliahan.

b. Syarat Administrasi

1. Calon Mahasiswa mengajukan permohonan tertulis dengan mengisi formulir yang telah disediakan, ditujukan kepada Rektor ITN Malang, up. Direktur Program Pascasarjana Magister Teknik ITN Malang, Jl. Bendungan Sigura - Gura no. 2 Malang.
2. Permohonan dilampiri dokumen berikut, masing-masing meliputi,masing-masing rangkap 3:
   a. Fotokopi ijasah S1 yang telah dilegalisir.
   b. Fotokopi transkrip S1 yang telah dilegalisir.
   c. Memiliki nilai kemampuan berbahasa Inggris, setara TOEFL yang masihberlaku.
   d. Rekomendasi akademik dari 2 (dua) orang yang pernah membimbing dalam studi dan atau atasan tentang kelayakan calon.
   e. Publikasi ilmiah yang dimiliki calon mahasiswa setelah lulus program sarjana.
   f. Daftar riwayat hidup.
   g. Pas photo terbaru berwarna ukuran 3x3 cm sebanyak 4 (empat) lembar.
   h. Surat keterangan kesehatan.
   i. Surat tugas/izin dari atasan, apabila calon mahasiswa telah bekerja.
   j. Surat keterangan tentang sumber dan/atau penanggung jawab dana studi.
   k. Surat Keterangan Kelakukan Baik dari Kepolisian.
   l. Menyerahkan fotokopi bukti pembayaran pendaftaran.
   m. Melakukan pendaftaran ulang (herregistrasi) pada awal semester.

7.2. Persyaratan Pengambilan Mata Kuliah

1. Telah menyelesaikan administrasi pembayaran.
2. Mengisi kartu rencana studi dan disetujui oleh Ka. Prodi selaku penasehat akademik.

7.2.1. Pelaksanaan perkuliahan

1. Kegiatan pembelajaran atau Perkuliahan dilaksanakan setelah mahasiswa melakukan pengisian form KRS, yang berisi mata kuliah yang ditawarkan pada semester ganjil maupun genap berikut beban studinya.
2. Untuk menyelesaikan Program pendidikan Teknik Elektro Magister Teknik S2, persyaratan yang harus dipenuhi adalah menyelesaikan 54 sks, terdiri dari

kurikulum wajib dan kurikulum institusional.

3. Pada masing-masing kurikulum wajib maupun kurikulum institusional ditawarkan mata kuliah keahlian pilihan yang merujuk pada kebutuhan mahasiswa baik secara individual maupun kelompok, masing-masing mata kuliah tersebut berada dalam semester II dan semester III.
4. Tersedia mata kuliah pilihan pada masing-masing peminatan yaitu Energi Listrik, Elektronika Control dan Management Energi yang dapat dipilih sesuai minat mahasiswa.

7.2.2. Persyaratan Tesis

1. Telah menempuh seluruh matakuliah dan dinyatakan lulus.
2. Telah menyelesaikan administrasi pendaftaran tesis.
3. Memiliki rancangan proposal tesis yang telah disetujui oleh Reviewer danKaprodi.

Materi Tesis terdiri dari 5 (lima) bahasan yang mencakup:

Bagian I : merupakan pendahuluan yang menguraikan tentang konteks penelitian, berisi: Latar belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Batasan Penelitian.

7.3. Pedoman Akademik dan Kemahasiswaan

Pedoman Akademik dan Kemahasiswaan dijabarkan secara rinci dalam Buku Buku Pedoman Akademik dan Kemahasiswaan di Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang, sebagai pedoman penyelenggaraan program-program akademik dan kemahasiswaan di Institut Teknologi Nasional Malang pada tahun akademik 2024/2025. Sejalan juga dengan penerapan kebijakan tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi dalam Permendikbud No.53 Tahun 2023. Buku pedoman ini disusun berdasarkan pemahaman tentang:

1. Komitmen Institut Teknologi Nasional Malang dalam memposisikan mahasiswa sebagai insan dewasa yang mampu berperan aktif dan bertanggungjawab dalam pengembangan potensinya dengan melakukan: pembelajaran, pencarian kebenaran ilmiah, dan/atau penguasaan, pengembangan, dan pengamalan suatu cabang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menjadi ilmuwan, intelektual, praktisi, dan/atau profesional yang berbudaya.
2. Pembelajaran, merupakan proses interaksi sivitas akademika dengan seluruh komponen pembelajaran untuk mengantarkan mahasiswa berhasil dalam studinya. Agar proses pembelajaran ini berjalan lancar, dan tepat waktu, maka diperlukan pedoman bagi mahasiswa dalam menjalankan tugas dan fungsinya.
3. Pembelajaran Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) bertujuan mendorong mahasiswa untuk menguasai berbagai keilmuan yang berguna untuk memasuki dunia kerja. Kampus Merdeka memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk memilih mata kuliah yang akan ambil.

Untuk itulah Institut Teknologi Nasional Malang menerbitkan Buku Pedoman Akademik dan Kemahasiswaan ini yang berisi hal-hal sebagai berikut:

1. Profil Institut Teknologi Nasional Malang

2. Penerimaan Mahasiswa Baru
3. Pedoman Akademik
   a. Perencanaan Pembelajaran
   b. Pelaksanaan Pembelajaran
   c. Evaluasi Pembelajaran
4. Pedoman Administrasi Keuangan
5. Kegiatan Kemahasiswaan

Buku Pedoman Akademik dan Kemahasiswaan secara lengkap dapat diakses melalui link itn.ac.id

7.4. Laboratorium dan Studio Program Studi

Pada prodi Magister Teknik Elektro tidak ada laboratorium untuk praktikum, namun apabila diperlukan untuk mendukung penelitian S2 dapat menggunakan laboratorium-laboratorium yang secara struktural berada di bawah naungan prodi Teknik Elektro S1.

No. Urut	Nama Laboratorium / Studio	Deskripsi	Materi Praktikum yang Diselenggarakan
1	Lab Dasar Pemrograman Komputer	Laboratorium yang memberikan pelayanan untuk praktikum Algoritma dan pemrograman dasar dan lanjut.	Algoritma dan Pemrograman
2	Lab Energi Baru Terbarukan	Laboratorium yang memberikan pelayanan praktikum Energi Baru terbarukan dan penelitian tentang Energi terbarukan.	Energi Baru Dan Terbarukan
3	Lab Jaringan Komputer	Laboratorium dengan kelengkapan perangkat jaringan switch dan router manageable.	Jaringan Komputer Jaringan Komputer Lanjut Sistem Operasi
4	Lab Jaringan Telekomunikasi	Laboratorium yang dilengkapi dengan instrumen telekomunikasi dasar sampai dengan frekuensi tinggi (VHF)	Dasar Telekomunikasi Antena Sistem Komunikasi Digital
5	Lab Konversi Energi Elektrik	Laboratorium yang dilengkap dengan alat-alat konversi energi, motor-motor listrik, generator.	Konversi Energi Elektrik Mesin-Mesin Elektrik Instalasi Penerangan dan Daya Elektrik
6	Lab Otomasi Dan Robotika	Laboratorium dengan kelengkapan peralatan otomasi, seperti PLC, Kendali PID dan robot.	Dasar Sistem Kendali Otomasi Industri Dan Robotika

No. Urut	Nama Laboratorium / Studio	Deskripsi	Materi Praktikum yang Diselenggarakan
7	Lab Pengukuran dan Sistem Informasi	Laboratorium yang dilengkapi dengan peralatan ukur dasar sampai lanjut seperti osciloskop, pencacah, kapasitor dan induktor meter.	Rangkaian Elektrik II
			Dasar Elektronika
			Pengukuran dan Sistem Instrumentasi
			Elektronika Lanjut
8	Lab Simulasi Sistem Tenaga Elektrik	Laboratorium yang melatih untuk penggunaan ETAP / PSCAD sebagai media simulasi ketenagalistrikan.	Elektronika Daya
			Analisa Sistem Tenaga Elektrik II
9	Lab Sistem Embeded	Laboratorium yang dilengkapi dengan perangkat kendali mikro, dan sistem tertanam.	Rangkaian Logika Digital
			Sistem Embedded
			Pengolahan Sinyal Digital
			Sistem Embedded Lanjut
10	Lab Transmisi Dan Distribusi Daya Elektrik	Laboratorium untuk melatih konsep transmisi dan distribusi daya elektrik.	Proteksi Sistem Tenaga Elektrik
			Sistem Transmisi dan Distribusi Daya Elektrik

7.5. Laboratorium Komersial

Pada prodi Magister Teknik Elektro juga tidak ada laboratorium komersial, namun apabila diperlukan dapat menggunakan laboratorium komersial yang secara struktural berada di bawah naungan prodi Teknik Elektro S1.

No. Urut	Laboratorium Komersial	Deskripsi	Layanan yang Ditawarkan	CP.
1	Energi baru Terbarukan	Konsultasi pengembangan PLTS on dan off grid, PLTSa	Konsultan	Radimas Putra Muhammad Davi Labib. ST., MT.
2	Jaringan Komputer / Cisco	Pusat Pelatihan jaringan komputer yang berstandar Cisco Internasional	Pelatihan	Dr. F. Yudi Limpraptono,ST., MT
3	Instalasi dan penerangan	Pusat Pelatihan instalasi dan penerangan yang tersertifikasi ESDM ketenagalistrikan	Pelatihan, sertifikasi kompetensi	Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.
4	Konversi energi elektrik	Pusat Pelatihan konversi energi elektrik yang tersertifikasi ESDM ketenagalistrikan	Pelatihan, sertifikasi kompetensi	Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT.

No. Urut	Laboratorium Komersial	Deskripsi	Layanan yang Ditawarkan	CP.
5	ETAP / PSCAD	Pelatihan ETAP / PSCAD untuk Elektrikal ketenagalistrikan	Pelatihan	Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE., IPU., ASEAN.Eng.
6	Otomasi Industri	Pelatihan PLC yang tersertifikasi BNSP	Pelatihan, sertifikasi	Prof. Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST., MT
7	Embedded System	Pelatihan IoT yang tersertifikasi BNSP	Pelatihan, sertifikasi	M. Ibrahim Ashari, ST. MT.

7.6. Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat

Riset mahasiswa prodi Magister Teknik Elektro diharapkan mengacu pada tema yang mendukung penelitian yang dilakukan oleh dosen-dosen prodi Magister Teknik Elektro.

7.7. Tugas Akhir

Tugas akhir pada prodi Magister Teknik Elektro adalah berupa Tesis dengan beban sebesar 6 SKS dan publikasi ilmiah yang memiliki beban perkuliahan yang disetarakan dengan 6 SKS. Kualifikasi publikasi ilmiah minimal pada jurnal yang terakreditasi SINTA 4 atau publikasi pada seminar Internasional.

7.8. Daftar Dosen dan Tenaga Kependidikan Program Studi

Tabel 7.1. Daftar Dosen Program Studi Teknik Elektro S-2

No	Nama Lengkap	Whatsapp	E-mail
1	Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT.	081805224666	lalu.mulyadi@lecturer.itn.ac.id
2.	Dr. Michael Ardita, ST., MT	081331319668	Michael.ardita@lecturer.itn.ac.id
3.	Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE., IPU, ASEAN. Eng	0818387674	abraham@lecturer.itn.ac.id
4.	Prof. Dr. Eng. Ir. I Made Wartana, MT	081937990964	m.wartana@lecturer.itn.ac.id
5.	Prof. Dr. Eng. Aryuanto, ST., MT	08123306170	aryuanto@lecturer.itn.ac.id
6.	Dr. Ir. Widodo Pudji Muljanto, MT	082144471002	widodo_pm@lecturer.itn.ac.id
7.	Dr. F. Yudi Limpraptono, ST., MT	082264058221	fyudil@lecturer.itn.ac.id
8.	Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT	081231192237	kmgsomawirata@lecturer.itn.ac.id
9.	Dr. Irmalia Suryani Faradisa, ST., MT	081803846888	Irmalia_suryani_faradisa@lecturer.itn.ac.id

No	Nama Lengkap	Whatsapp	E-mail
10.	Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D	081217200708	awan_uji_krismanto@lecturer.itn.ac.id
11.	Dr. Irrine Budi Sulistiawati, ST., MT	08123386004	irrine@lecturer.itn.ac.id

.

KURIKULUM DAN SILABUS 2024-2029

Teknik Elektro
S-2

PROGRAM PASCASARJANA

itn.ac.id
pmb.itn.ac.id