



TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS NEGERI MALANG



BUKU PEDOMAN AKADEMIK 2020

PROGRAM STUDI S2 MAGISTER TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI MALANG

TAHUN AKADEMIK 2020/2021

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	2
Halaman Pengesahan Senat Akademik	3
Kata Pengantar	4
Nama dan Spesifikasi Program Studi	5
A. Nalar dan Pembaruan Kurikulum	5
B. Visi dan Misi Ilmiah	5
C. Tujuan Prodi	5
D. Profil Lulusan	6
E. Rumusan SCPL	7
F. Bahan Kajian Matrik	13
G. Struktur Kurikulum	14
Mata Kuliah Wajib	14
Mata Kuliah Pilihan	14
H. Sebaran Kurikulum	16
I. Deskripsi Matakuliah Program Studi S2 Teknik Elektro	17
UNIVUM8001 Etika Keilmuan (<i>Scientific Ethics</i>)	17
NTROUM8001 Stokastik (<i>Stochastic</i>)	18
NTROUM8002 Pemrosesan Sinyal Digital (<i>Digital Signal Processing</i>)	19
NTROUM8003 Komputasi Cerdas (<i>Smart Computing</i>)	20
NTROUM8004 Sistem Basis Data Lanjut (<i>Advanced Database System</i>)	21
NTROUM8005 Pemodelan dan Simulasi Sistem (<i>System Modeling and Simulation</i>)	22
NTROUM8006 Interaksi Manusia Mesin (<i>Human Machine Interaction</i>)	23
NTROUM8007 Sistem Komunikasi Data (<i>Data Communication System</i>)	24
NTROUM8008 Pengembangan Proposal Tesis (<i>Thesis Proposal Development</i>)	25
NTROUM8009 Tesis (<i>Thesis</i>)	26
NTROUM8010 Pemrosesan Bahasa Alami (<i>Natural Language Processing</i>)	26
NTROUM8011 Sistem Kendali Optimal (<i>Optimal Control System</i>)	28
NTROUM8012 Pembelajaran Machine (<i>Machine Learning</i>)	29
NTROUM8013 Aplikasi Bergerak (<i>Mobile Application</i>)	30
NTROUM8014 Jaringan Sensor (<i>Sensor Network</i>)	31
NTROUM8015 Material Energi Maju (<i>Advanced Material for Energy</i>)	33
NTROUM8016 Sistem Tenaga Hybrid (<i>Hybrid Power System</i>)	33
NTROUM8017 Sistem Proteksi Cerdas (<i>Smart Protection System</i>)	34
NTROUM8018 Sistem Tenaga Cerdas (<i>Smart Power System</i>)	35
NTROUM8019 Sistem Tertanam (<i>Embedded System</i>)	36
NTROUM8020 Perangkat Dipakai (<i>Wearable Device</i>)	37
NTROUM8021 Sistem Dalam Chip (<i>System on a chip</i>)	38
NTROUM8022 Radio Kognitif (<i>Cognitive Radio</i>)	38
NTROUM8023 Antena Cerdas (<i>Smart Antenna</i>)	39
NTROUM8024 Switching and Routing	40
SELESAI	41

DOKUMEN FORMAL PENGEMBANGAN KURIKULUM PROGRAM STUDI S2 TEKNIK ELEKTRO

Halaman Pengesahan Senat Akademik

Kata Pengantar

Nama dan Spesifikasi Program Studi

Perguruan Tinggi:	Universitas Negeri Malang
Pelaksana Program Pembelajaran	Program Studi S2 Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Alamat dan No Telepon	Jl. Semarang No 5 Malang
Jenjang Pendidikan	Program Magister/ Program Doktor*
Akreditasi dan Nomor Surat Keputusan Akreditasi	-
Masa Berlaku Akreditasi	-
Kriteria Calon Mahasiswa	S1/D4 Teknik Elektro, S1/D4 Teknik Informatika
Gelar Lulusan	M.T
Masa Studi	4 semester
Jumlah sks	36 SKS

A. Nalar dan Pembaruan Kurikulum

B. Visi dan Misi Ilmiah

Visi Keilmuan Prodi S2 Teknik Elektro:

Visi ilmiah Program Studi Magister Teknik Elektro (PSMTE) akan dicapai pada tahun 2030 adalah mengembangkan keilmuan berbasis sains dan teknologi pada bidang Perangkat dan Sistem Cerdas yang relevan dengan kebutuhan pembangunan, masyarakat dan kemanusiaan dengan menekankan pada Sistem Komunikasi Cerdas, Sistem Elektronika Cerdas, Sistem Tenaga Cerdas, Sistem Otonomi Cerdas, dan Internet of Thing untuk menghasilkan lulusan yang memiliki keterampilan belajar dan mampu berinovasi.

Misi Keilmuan Prodi S2 Teknik Elektro::

1. Mengedepankan pelaksanaan pendidikan tinggi yang unggul dan menjadi rujukan yang berdaya saing tinggi dalam bidang Perangkat dan Sistem Cerdas;
2. Meningkatkan jumlah dan kualitas penelitian dan pengembangan ilmu untuk menghasilkan karya akademik bidang Perangkat dan Sistem Cerdas;
3. Memprioritaskan kesejahteraan masyarakat dan kemanusiaan dalam penerapan iptek bidang Perangkat dan Sistem Cerdas;
4. Menjalinkan kerja sama dengan pihak dalam dan luar negeri untuk meningkatkan kualitas dan kinerja prodi;
5. Memberdayakan alumni dalam rangka peningkatan peran dan kredibilitas prodi;

C. Tujuan Prodi

Menghasilkan lulusan dengan level sarjana bidang Perangkat dan Sistem Cerdas yang unggul dan berdaya saing tinggi;

1. Menghasilkan karya akademik melalui kegiatan penelitian dan pengembangan ilmu dalam bidang Perangkat dan Sistem Cerdas;
2. Mewujudkan kesejahteraan masyarakat dan meningkatkan nilai-nilai kemanusiaan melalui kegiatan penerapan iptek dalam bidang Perangkat dan Sistem Cerdas;

3. Meningkatkan kualitas dan kinerja prodi melalui perluasan kerja sama dengan berbagai pihak baik di dalam maupun di luar negeri;
4. Meningkatkan peran dan kredibilitas prodi melalui pemberdayaan alumni;
5. Mewujudkan organisasi prodi yang sehat berdasarkan prinsip otonomi, akuntabilitas, dan berkesinambungan.

D. Profil Lulusan

Magister Teknik Elektro menguasai ilmu teknik elektro yang mendalam dan spesifik di bidang Perangkat dan Sistem Cerdas untuk menyelesaikan permasalahan masyarakat melalui aktifitas perancangan, implementasi, evaluasi dan inovasi sesuai dengan perkembangan ipteks dan nilai-nilai Pancasila.

E. Rumusan SCPL

Konstruks SCPL	Unsur Sikap	Unsur Ketrampilan Umum	Unsur Keterampilan Khusus	Unsur Pengetahuan
Mampu menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi untuk pengembangan keilmuan atau praktek profesional di bidang Perangkat dan Sistem Cerdas	a. Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius. b. Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika. c. Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila. d. Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggung jawab pada negara dan bangsa. e. Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain. f. Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan. g. Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara. h. Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik. i. Menunjukkan sikap bertanggung jawab atas	mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data	Mampu memecahkan permasalahan teoretis dan/atau praktis dalam bidang perangkat dan sistem cerdas melalui pendekatan interdisipliner dan multidisipliner;	Menguasai filosofi ilmu dan implikasinya pada bidang perangkat dan sistem cerdas;
		mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri;	Memiliki kecakapan belajar mandiri yang kuat serta mampu menggunakan teknologi informasi untuk meningkatkan wawasan keilmuan secara mandiri berkelanjutan dan/atau menyebarluaskan/ berbagi gagasan tentang perangkat dan sistem cerdas.	Menguasai pokok-pokok dasar perangkat dan sistem cerdas (konsep, prinsip, hukum, dan teori);
		mampu memanfaatkan teknologi informasi dalam belajar dan berkarya		

Konstruks SCPL	Unsur Sikap	Unsur Ketrampilan Umum	Unsur Keterampilan Khusus	Unsur Pengetahuan
	pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri. j. Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan k. Menjadikan diri sebagai pembelajar mandiri dan sepanjang hayat (life long learner). l. Responsif dan adaptif terhadap perubahan dan perkembangan Ipteks.			
Mampu mengembangkan pengetahuan, dan teknologi di dalam bidang keilmuan atau praktek profesional di bidang Perangkat dan Sistem Cerdas melalui riset, hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji;	a. Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius. b. Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika. c. Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila. d. Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggung jawab pada negara dan bangsa. e. Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain. f. Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta	mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif melalui penelitian ilmiah, penciptaan desain atau karya seni dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan bidang keahliannya, menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajiannya berdasarkan kaidah, tata cara, dan etika ilmiah dalam bentuk tesis, dan memublikasikan tulisan dalam jurnal ilmiah terakreditasi tingkat nasional dan mendapatkan pengakuan internasional berbentuk presentasi ilmiah atau yang setara;	Mampu mengembangkan pengetahuan dan/atau teknologi baru dalam bidang perangkat dan sistem cerdas melalui riset yang cermat, akurat, dan komprehensif sehingga dapat dihasilkan karya ilmiah yang dipublikasikan melalui jurnal ilmiah bereputasi nasional/internasional;	Memiliki wawasan yang luas dan komprehensif tentang metodologi penelitian bidang perangkat dan sistem cerdas serta implikasinya;
		mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data hasil penelitian dalam rangka		

Konstruks SCPL	Unsur Sikap	Unsur Ketrampilan Umum	Unsur Keterampilan Khusus	Unsur Pengetahuan
	kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan. g. Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara. h. Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik. i. Menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri. j. Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan k. Menjadikan diri sebagai pembelajar mandiri dan sepanjang hayat (life long learner). l. Responsif dan adaptif terhadap perubahan dan perkembangan Ipteks.	menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi.		
Mampu memecahkan permasalahan sains dan teknologi di dalam bidang Perangkat dan Sistem Cerdas melalui pendekatan interdisipliner atau multidisipliner;	a. Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius. b. Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika. c. Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila. d. Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki	mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang keahliannya dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya;	Mampu mengembangkan peta jalan penelitian di bidang perangkat dan sistem cerdas dengan pendekatan interdisipliner dan multidisipliner berdasarkan kajian tentang sasaran pokok penelitian dan konstelasinya pada sasaran yang lebih luas;	Menguasai hakekat, prinsip, dan teknik asesmen dalam bidang ilmu perangkat dan sistem cerdas.
		mampu mengidentifikasi bidang keilmuan yang menjadi obyek penelitiannya dan memposisikan ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui		Memiliki wawasan yang luas dan komprehensif tentang perkembangan teknologi perangkat dan sistem cerdas, termasuk berbagai problematiknya, dan

Konstruks SCPL	Unsur Sikap	Unsur Ketrampilan Umum	Unsur Keterampilan Khusus	Unsur Pengetahuan
	nasionalisme serta rasa tanggung jawab pada negara dan bangsa. e. Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain. f. Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan. g. Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara. h. Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik. i. Menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri. j. Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan k. Menjadikan diri sebagai pembelajar mandiri dan sepanjang hayat (life long learner). l. Responsif dan adaptif terhadap perubahan dan perkembangan Ipteks.	pendekatan interdisiplin atau multidisiplin;		implikasinya bagi Indonesia pada masa mendatang;
Mampu mengelola riset dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan, serta mampu mendapat pengakuan nasional maupun internasional.	a. Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius. b. Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika.	mampu menyusun ide, hasil pemikiran, dan argumen saintifik secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik, serta mengkomunikasikannya melalui media kepada	Mampu mengembangkan riset yang bermanfaat bagi kemajuan perangkat dan sistem cerdas;	Memiliki wawasan yang luas dan komprehensif tentang metodologi penelitian bidang perangkat dan sistem cerdas serta implikasinya;

Konstruks SCPL	Unsur Sikap	Unsur Ketrampilan Umum	Unsur Keterampilan Khusus	Unsur Pengetahuan
	terhadap perubahan dan perkembangan Ipteks.			

F. Bahan Kajian Matrik

No	Sub Bahan Kajian	Dasar Keilmuan	Dasar Riset	Autonomous System (ANS)	Internet of Things (IOT)	Intelligence Power System (IPS)	Smart Electronic Systems (SES)	Smart Telecommunication Systems (STS)
1	Mampu menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi untuk pengembangan keilmuan atau praktek profesional di bidang Perangkat dan Sistem Cerdas	M.1; M.2; M.3; M.4; M.5; M.6; M.7; M.10						
2	Mampu mengembangkan pengetahuan, dan teknologi di dalam bidang keilmuannya atau praktek profesionalnya melalui riset, hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji;			M11; M12;	M14;	M16; M17;	M21; M22;	M24;
3	Mampu memecahkan permasalahan sains, teknologi, dan atau seni di dalam bidang keilmuannya melalui pendekatan interdisipliner atau multidisipliner;			M13;	M15;	M18; M19;	M20;	M23; M25
4	Mampu mengelola riset dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan, serta mampu mendapat pengakuan nasional maupun internasional.		M.8; M.9;					

G. Struktur Kurikulum

No	Kode	Nama Matakuliah	SKS	Autonomous System (ANS)	Internet of Things (IOT)	Intelligence Power System (IPS)	Smart Electronic Systems (SES)	Smart Telecommunication Systems (STS)
Mata Kuliah Wajib								
1	NTROU M8001	Stokastik	2	√	√	√	√	√
2	NTROU M8002	Pemrosesan Sinyal Digital	3	√	√	√	√	√
3	NTROU M8003	Komputasi Cerdas	3	√	√	√	√	√
4	NTROU M8004	Sistem Basis Data Lanjut	3	√	√	√	√	√
5	NTROU M8005	Pemodelan dan Simulasi Sistem	3	√	√	√	√	√
6	NTROU M8006	Interaksi Manusia Mesin	2	√	√	√	√	√
7	NTROU M8007	Sistem Komunikasi Data	2	√	√	√	√	√
8	NTROU M8008	Pengembangan Proposal Tesis	2	√	√	√	√	√
9	NTROU M8009	Tesis	8	√	√	√	√	√
10	UNIVUM 8001	Etika Keilmuan	2	√	√	√	√	√
Mata Kuliah Pilihan								
11	NTROU M8010	Pemrosesan Bahasa Alami*)	2	√			√	
12	NTROU M8011	Sistem Kendali Optimal*)	2	√		√	√	
13	NTROU M8012	Pembelajaran Mesin*)	2	√		√	√	√
14	NTROU M8013	Aplikasi Bergerak*)	2	√	√		√	√
15	NTROU M8014	Jaringan Sensor*)	2	√	√	√	√	√
16	NTROU M8015	Material Energi Maju*)	2			√		
17	NTROU M8016	Sistem Tenaga Hybrid*)	2	√		√		√
18	NTROU M8017	Sistem Proteksi Cerdas*)	2			√	√	
19	NTROU M8018	Sistem Tenaga Cerdas*)	2	√	√	√	√	√
20	NTROU M8019	Sistem Tertanam*)	2	√	√		√	

21	NTROU M8020	Perangkat Dipakai*)	2				√	
22	NTROU M8021	Sistem Dalam Chip*)	2		√		√	
23	NTROU M8022	Radio Kognitif*)	2		√			√
24	NTROU M8023	Antena Cerdas*)	2					√
25	NTROU M8024	Switching and Routing*)	2		√			√

H. Sebaran Kurikulum

No	Kode MK	Nama Matakuliah	Bobot SKS
Semester I			
1	UNIVUM8001	Etika Keilmuan	2
2	NTROUM8001	Stokastik	2
3	NTROUM8002	Pemrosesan Sinyal Digital	3
4	NTROUM8003	Komputasi Cerdas	3
5	NTROUM8004	Sistem Basis Data Lanjut	2
Semester II			
6	NTROUM8005	Pemodelan dan Simulasi Sistem	3
7	NTROUM8006	Interaksi Manusia Mesin	2
8	NTROUM8007	Sistem Komunikasi Data	3
9	NTROUM8008	Pengembangan Proposal Tesis	2
Semester III			
10		Matakuliah Pilihan 1	2
11		Matakuliah Pilihan 2	2
12		Matakuliah Pilihan 3	2
Semester IV			
13	NTROUM8009	Tesis	8
Total			36

Jumlah SKS Wajib ditempuh mahasiswa Program Studi S2 Teknik Elektro
 Mata Kuliah Wajib = 30 SKS
 Mata Kuliah Pilihan = 6 SKS

I. Deskripsi Matakuliah Program Studi S2 Teknik Elektro

1. Etika Keilmuan (*Scientific Ethics*)

Kode Mata Kuliah	UNIVUM8001
sks Mata Kuliah	2
Js Mata Kuliah	2
Standar CPL	Mampu mengelola riset dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan, serta mampu mendapat pengakuan nasional maupun internasional.
CPMK	1. Mampu menganalisis konsep dasar filsafat ilmu dan filsafat pendidikan untuk mengembangkan kecakapan berpikir logis dan kritis dengan desain argumentasi yang terstruktur dengan baik dan benar 2. Mampu menganalisis secara cermat dan teliti ragam aliran filsafat yang mempengaruhi perkembangan ilmu pendidikan yang berkembang pada periode Yunani Kuno sampai periode Kontemporer 3. Mampu menganalisis etika keilmuan yang digunakan dalam pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni secara bertanggungjawab 4. Terampil menerapkan prinsip-prinsip filsafat pendidikan untuk pengembangan pendidikan
Deskripsi Isi Mata Kuliah	Konsep dasar filsafat ilmu pendidikan; sistematika filsafat ontologi, epistemologi dan aksiologi; ragam aliran filsafat pendidikan yang berkembang periode Yunani Kuno sampai periode Kontemporer; etika keilmuan dan kedudukannya dalam filsafat; dan penerapan filsafat dan etika keilmuan dalam pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni.
Sumber Rujukan	1. Cahn, S.M. 2012. <i>Classic and Contemporary Readings in the Philosophy of Education</i>. Second Edition. Oxford University Press. Inc 2. Carr. D. 2003. <i>Making Sense of Education: An Introduction to the Philosophy and Theory of Education and Teaching</i>. London. 3. Iphofen, R. 2020. <i>Handbook of Research Ethics and Scientific Integrity</i>. Springer International Publishing 4. Phillips, D.C. and Siegel, Harvey. 2013. <i>Philosophy of Education</i>, The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Winter 2013 Edition). 5. Salahudin, A. 2019. <i>Filsafat Pendidikan</i>. Jakarta:Pustaka Setia 6. Suriasumantri, S.J 2010. <i>Ilmu dalam Perspektif</i>. Jakarta: PT. Gramedia

2. Stokastik (*Stochastic*)

Kode Mata Kuliah	NTROUM8001
sks Mata Kuliah	2
Js Mata Kuliah	2
Standar CPL	Mampu menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi untuk pengembangan keilmuan atau praktek profesional di bidang Perangkat dan Sistem Cerdas
CPMK	1. Mendalami dan mempelajari <i>probability and stochastic theory refresher</i> dalam bidang elektro dan informatika 2. Mendalami dan mempelajari <i>construction of state spaces, random variables and vectors</i> 3. Mendalami dan mempelajari <i>mathematical expectations, transforms and generating functions, modes of convergence of sequences of random</i> 4. Mendalami dan mempelajari <i>stochastic processes and stationary processes</i> 5. Mendalami dan mempelajari <i>discrete-time and continuous-time Markov chains</i> 6. Mendalami dan mempelajari <i>conditional expectations and random walk process</i> 7. Mendalami dan mempelajari <i>renewal Processes and regenerative processes</i>
Deskripsi Isi Mata Kuliah	Prinsip representasi sistem stokastik dan pengendaliannya, <i>state space stochastic systems, stochastic dynamic programming, stochastic processes, stationary and strongly auto regressive processes, random walk of renewal processes.</i>
Sumber Rujukan	1. Liliana Blanco Castaneda, Viswanathan Arunachalam and S. Dharmaraja, <i>Introduction; to Probability and Stochastic Processes with Applications</i>; Wiley; 2012 2. Kishor S. Trivedi; <i>Probability, Statistics with Reliability, Queueing and</i> 3. <i>Computer Science Applications</i>; Wiley; 2001. 4. V. G. Kulkarni; <i>Modeling and Analysis of Stochastic Systems</i>; Chapman & Hall; 1995 5. E. Wong and B. Hajek; <i>Stochastic Processes in Engineering Systems</i>; Springer-Verlag; 1985. 6. Sheldon M. Ross; <i>Stochastic Processes</i>; Wiley; 1996 7. Sidney I. Resnick; <i>Adventures in Stochastic Processes</i>; Birkhauser; 1992

3. Pemrosesan Sinyal Digital (*Digital Signal Processing*)

Kode Mata Kuliah	NTROUM8002
sks Mata Kuliah	3
Js Mata Kuliah	3
Standar CPL	Mampu menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi untuk pengembangan keilmuan atau praktek profesional di bidang Perangkat dan Sistem Cerdas
CPMK	1. Menganalisis karakteristik sinyal dan sistem diskrit; 2. Memahami dan menerapkan teknik sampling pada sinyal kontinyu, domain frekuensi, multirate, ADC/DAC; 3. Memahami dan menganalisis sistem LTI menggunakan ranah waktu dan ranah frekuensi; 4. Memahami dan menganalisis struktur sistem LTI diskrit, FIR, IIR;kuantisasi, noise; 5. Memahami dan menerapkan transformasi z, konvergensi, dan transformasi invers; 6. Memahami dan menerapkan transformasi Fourier diskrit, transformasi fast Fourier; dan 7. Merancang dan merealisasikan filter digital.
Deskripsi Isi Mata Kuliah	Pinsip dan aplikasi pemrosesan sinyal digital yang meliputi pemahaman matematika dari presentasi sinyal dan sistem diskrit, teknik sampling sinyal kontinyu, sistem LTI, struktur sistem LTI diskrit, transformasi z, transformasi Fourier dan transformasi Fourier Diskrit, dan desain filter digital (FIR dan IIR).
Sumber Rujukan	1. Richard G. Lyons. 2011. <i>Understanding Digital Signal Processing</i>. Pearson. 2. Alan. V. Oppenheim and Ronald. W. Schaffer. 2014. <i>Discrete-Time Signal Processing</i>. 3rd Ed. Pearson. 3. John G. Proakis and D. G. Manolakis. <i>Digital Signal Processing: Principles, Algorithms, and Applications</i> 4. Marvin E. Frerking. 1994. <i>Digital Signal Processing in Communication Systems</i>. Kluwer Academic Publisher. 5. R. E. Crochiere and L. R. Rabiner. 1983. <i>Multirate Digital Signal Processing</i>. Pearson. 6. Sanjit K. Mitra. 1998. <i>Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach</i>. McGraw Hill. 7. Ingle and John G. Proakis. 2006. <i>Digital Signal Processing using Matlab</i>, 2nd Ed. Thomson-Engineering

4. Komputasi Cerdas (*Smart Computing*)

Kode Mata Kuliah	NTROUM8003
sks Mata Kuliah	3
Js Mata Kuliah	3
Standar CPL	Mampu menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi untuk pengembangan keilmuan atau praktek profesional di bidang Perangkat dan Sistem Cerdas
CPMK	1. Menjelaskan macam-macam data input, gambaran proses ekstraksi data, vektor fitur, dan klasifier. 2. Menjelaskan fungsi transformasi Fourier, Wavelet, dan aplikasinya untuk ekstraksi fitur. 3. Menjelaskan macam-macam metode clustering dan aplikasinya. 4. Mahasiswa mampu menjelaskan macam-macam metode jaringan syaraf tiruan, multilayer perceptron, RBF, ANFIS, SVM, dan soft SVM. 5. Menjelaskan metode clustering dan jaringan saraf tiruan, ANFIS, dan SVM dalam suatu aplikasi dan menganalisa hasil-hasil penelitian yang berkaitan. 6. Menjelaskan metode optimasi dengan evolutionary algorithm: Genetic Algorithm (GA), Ant Colony (ACO), Particle Swarm Optimization (PSO), Artificial Bee Colony. 7. Mahasiswa mampu menjelaskan Principle Component Analysis (PCA), Linear 8. Discriminant Analysis (LDA), perbedaan PCA dan LDA, Independent Component Analysis (ICA), dan aplikasinya. 9. Menerapkan kombinasi klasifier dengan metode optimasi atau dengan PCA dan LDA dalam suatu aplikasi dan menganalisa hasil-hasil penelitian yang berkaitan. 10. Menerapkan ekstraksi vektor fitur dan klasifikasi serta menganalisa hasil-hasil penelitian yang berkaitan. 11. Membuat laporan dan makalah hasil penerapan model klasifikasi.
Deskripsi Isi Mata Kuliah	Beberapa tipe data input, transformasi Fourier dan Wavelet, memahami secara komprehensif metode klasifikasi dengan pembelajaran terawasi dan tidak terawasi, dan metode optimasi dengan algoritma evolutionary, serta reduksi dan transformasi data. Mahasiswa menerapkan metode-metode tersebut untuk studi kasus dalam bentuk tugas proyek, mulai dari data input, pemrosesan dan ekstraksi data, reduksi data, menerapkan optimasi dan klasifikasi dengan pembelajaran terawasi dan tidak terawasi, serta menuangkan hasil pemodelan dalam suatu makalah. Pembelajaran terawasi meliputi multilayer

	perceptron, RBF, ANFIS, SVM, dan soft SVM. Metode optimasi meliputi algoritma <i>evolutionary</i> seperti <i>Genetic Algorithm</i> (GA), <i>Ant Colony</i> (ACO), <i>Particle Swarm Optimization</i> (PSO), <i>Artificial Bee Colony</i> . Reduksi dan transformasi data meliputi <i>Principle Component Analysis</i> (PCA), <i>Linear Discriminant Analysis</i> (LDA), dan <i>Independent Component Analysis</i> (ICA).
Sumber Rujukan	1. Sergios Theodoridis, Konstantinos Koutroumbas., 2009, <i>Pattern Recognition</i>, 4th ed., Elsevier Inc. 2. R.O. Duda, P.E.Hart, D.G.Stork, 2001, <i>Pattern Classification</i>, John Wiley & Sons, Inc. 3. Amit Konar, 2005, <i>Computational Intelligence</i>, Springer 4. C. H. Bishop, <i>Pattern Recognition and Machine Learning</i>, Springer Science, 2006. 5. Simon Haykin, , 1998, <i>Neural Networks: A Comprehensive Foundation (2nd Edition)</i>, Prentice Hall 6. Christian Blum, Daniel Merkle, <i>Swarm, 2008, Intelligence: Introduction and Applications</i>, Springer-Verlag 7. Journal: a. Expert Systems with Applications, www.sciencedirect.com; b. IEEE Intelligent Systems Magazine; c. Journal of Biomedical Informatics, Elsevier

5. Sistem Basis Data Lanjut (*Advanced Database System*)

Kode Mata Kuliah	NTROUM8004
sks Mata Kuliah	2
Js Mata Kuliah	2
Standar CPL	Mampu menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi untuk pengembangan keilmuan atau praktek profesional di bidang Perangkat dan Sistem Cerdas
CPMK	1. Mendalami dan mempelajari model basis data <i>lifecycle</i> 2. Mendalami dan mempelajari <i>SQL programming</i> 3. Mendalami dan mempelajari berbagai algoritma optimasi <i>Query</i>. 4. Mendalami dan mempelajari <i>SQL Trasactional Processing Management</i> 5. Mendalami dan mempelajari <i>XML</i> dalam basis data 6. Mendalami dan mempelajari basis data terdistribusi dan <i>Data warehouse</i> 7. Mendalami dan mempelajari sekuritas basis data

Deskripsi Isi Mata Kuliah	Prinsip basis data untuk mengevaluasi pengembangan basis data untuk menangani permasalahan data dalam skala besar di berbagai bidang industri.
Sumber Rujukan	1. Database Management Systems, 3rd Edition, Raghu Ramakrishnan – Johannes Gehrke, McGraw-Hill Higher Education, New York, 2003 2. Fundamentals of Database Systems, 4th Edition, Ramez Elmasri and Shamkant, Pearson, 2003 3. Database Systems – Design Implementation And Management 6Th Edition, Peater Rob and Carlos Coronel, Thomson, 2002 4. Flemming, Candace C., Handbook of Relational Database Design, Addison – Wesley Pub.,Co., 1989. 5. Morgan Kaufman, “Advanced Database System”, Morgan Kaufman Publisher Inc., 1993. 6. Howe, David, “Data Analysis for Database Design”, 3th edition. Butterworth--- Heineman, 2001. 7. Ramakrishnan, Raghu, Gehrke, Johannes. “Database Management Systems”, 3th ed., New York: The McGraw---Hill Companies Inc., 2003. 8. Thomas M. Connolly, Carolyn Begg, Database Systems: practical approach to design, implementation, and management, Pearson Education Limited, (6th edition),2015

6. Pemodelan dan Simulasi Sistem (*System Modeling and Simulation*)

Kode Mata Kuliah	NTROUM8005
sks Mata Kuliah	3
Js Mata Kuliah	3
Standar CPL	Mampu menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi untuk pengembangan keilmuan atau praktek profesional di bidang Perangkat dan Sistem Cerdas
CPMK	1. Mendalami dan mempelajari <i>mathematical representation</i> untuk analisis sistem fisik 2. Mendalami dan mempelajari <i>numerical techniques and integrate mathematical acquisition</i> 3. Mendalami dan mempelajari <i>computational transformation</i> 4. Mendalami dan mempelajari <i>continuous versus discrete time system modelling</i> 5. Mendalami dan mempelajari <i>generic and extended space of time scales</i> 6. Mendalami dan mempelajari <i>expected to gain of natural structure and behaviours</i>

	7. Mendalami dan mempelajari <i>source and propagation error</i>
Deskripsi Isi Mata Kuliah	Prinsip representasi problem, bentuk dan visualisasi proses alami dan fenomena melalui pendekatan fixed model dan transformasi optimal.
Sumber Rujukan	1. F. E. Cellier, E. Kofman; <i>Continuous System Simulation</i>; Springer; 2006 2. P. Kokotovic, H. K. Khalil, J. O'Reilly; <i>Singular Perturbation Methods in Control: Analysis and Design</i>; Academic Press; 1986 3. K. T. Alligood, T. D. Sauer, J. A. Yorke; <i>Chaos: An Introduction to Dynamical Systems</i>; Springer-Verlag; 1996 4. D. S. Bernstein; <i>Matrix Mathematics: Theory, Facts, and Formulas</i>; Princeton; 2009 5. S. Boyd and L. Vandenberghe; <i>Convex Optimization</i>; Cambridge; 2004 6. W. Rudin; <i>Functional Analysis</i>; McGraw-Hill; 1973 7. Kapur, J. N.; <i>Mathematical Modeling</i>; New Age International; 2005 8. Edsberg, L.; <i>Introduction to Computation and Modeling for Differential Equations</i>; John Wiley and Sons; 2008

7. Interaksi Manusia Mesin (*Human Machine Interaction*)

Kode Mata Kuliah	NTROUM8006
sks Mata Kuliah	3
Js Mata Kuliah	3
Standar CPL	Mampu menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi untuk pengembangan keilmuan atau praktek profesional di bidang Perangkat dan Sistem Cerdas
CPMK	1. Melaporkan dan mendiskusikan riset termutakhir di bidang HCI 2. Memahami pentingnya factor fisiologi dan psikologi manusia dan computer 3. Mengetahui dasar interaksi manusia dengan computer 4. Mengaplikasikan prinsip, panduan, teknik dan metodologi dan teknik HCI untuk pengembangan perangkat lunak atau system informasi yang berpusat pada pengguna 5. Melakukan evaluasi dan studi ketepatangunaan (Usability Study) pada HCI 6. Memberikan kritik atas desain HCI milik orang lain atau pihak lain

Deskripsi Isi Mata Kuliah	Riset topic Teknologi Interaksi Manusia dan Komputer (Human Computer Interaction Technology/HCIT), teori-teori fisiologi dan psikologi manusia, prinsip interaksi manusia dengan computer, proses pembangunan aplikasi yang berfokus pada pengguna, tahapan-tahapan penelitian dalam bidang HCIT dan pelaksanaan eksperimen dan evaluasi dalam penelitian di bidang HCIT.
Sumber Rujukan	1. MacKenzie, I. Scott., 2012, Human-computer interaction: An empirical research perspective, Newnes 2. Alan Dix, Janet E. Finlay, Gregory D. Abowd, and Russell Beale., 2003, Human-Computer Interaction (3rd Edition), Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ, USA 3. Lazar, Jonathan, Jinjuan Heidi Feng, and Harry Hochheiser, 2010, Research Methods in Human-Computer Interaction, John Wiley & Sons

8. Sistem Komunikasi Data (*Data Communication System*)

Kode Mata Kuliah	NTROUM8007
sks Mata Kuliah	3
Js Mata Kuliah	3
Standar CPL	Mampu menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi untuk pengembangan keilmuan atau praktek profesional di bidang Perangkat dan Sistem Cerdas
CPMK	1. Memahami konsep teori informasi dan prinsip komunikasi data 2. Memahami dan menganalisis sistem dan teknik-teknik pengiriman data pada berbagai karakteristik saluran komunikasi antara lain AWGN, bandlimited dan fading. 3. Memahami error control coding dan menganalisis kinerjanya 4. Memahami dan mengevaluasi konsep dan sistem jaringan komunikasi, personal radio network, software radio design, multimedia over network, mobile communication technologies dan intelligent signal processing. 5. Memahami dan menganalisis performa jaringan, keamanan jaringan, serta verifikasi protokol.
Deskripsi Isi Mata Kuliah	Prinsip dan aplikasi komunikasi data yang fokus pada pengiriman informasi dalam bentuk digital, serta menganalisis layanan jaringan dan aplikasi.

Sumber Rujukan	1. Masoud Salehi dan John G. Proakis. 2008. Digital Communications Systems. Fifth Ed. McGraw Hill Education. 2. Simon S. Haykin. 2013. Digital Communication Systems. Wiley. 3. Peyton Peebles. 1987. Digital Communication Systems. Wiley. 4. Krzysztof Wesolowski. 2009. Introduction to Digital Communication Systems. Wiley. 5. Robert G. Gallagher. 2008. Principles of Digital Communication.
----------------	---

9. Pengembangan Proposal Tesis (*Thesis Proposal Development*)

Kode Mata Kuliah	NTROUM8008
sks Mata Kuliah	2
Js Mata Kuliah	2
Standar CPL	Mampu mengelola riset dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan, serta mampu mendapat pengakuan nasional maupun internasional.
CPMK	1. Memahami prinsip penelitian teknik elektro dan informatika. 2. Memahami tahapan penelitian teknik elektro dan informatika. 3. Merumuskan permasalahan penelitian teknik elektro dan informatika. 4. Mencari dan mengelola literatur di bidang teknik elektro dan informatika. 5. Memahami struktur penulisan artikel ilmiah dan laporan penelitian di bidang teknik elektro dan informatika. 6. Menulis artikel ilmiah tentang kajian literatur di bidang teknik elektro dan informatika. 7. Mempublikasikan artikel ilmiah pada Jurnal dan Proceeding yang bereputasi
Deskripsi Isi Mata Kuliah	Konsep, tahapan dalam penyelesaian permasalahan penelitian dalam bidang teknik elektro dan informatika dan menulisnya dalam bentuk laporan penelitian, serta publikasi artikel ilmiah.
Sumber Rujukan	1. Berger, R. E. (2014). <i>A scientific approach to writing for engineers and scientists</i>. John Wiley & Sons. 2. Betz, F. (2011). <i>Managing science: Methodology and organization of research</i>. Springer Science & Business Media.

	3. Dawson, C. W. (2009). <i>Projects in computing and information systems: a student's guide</i>. Pearson Education. 4. Lichtfouse, E. (2013). <i>Scientific writing for impact factor journals</i> (pp. 87-p). Nova Science Publishers. 5. Novikov, A. M., & Novikov, D. A. (2013). <i>Research methodology: From philosophy of science to research design</i> (Vol. 2). CRC Press. 6. Pruzan, P. (2016). <i>Research Methodology: The Aims, Practices and Ethics of Science</i>. Springer International Publishing
--	---

10. Tesis (*Thesis*)

Kode Mata Kuliah	NTROUM8009
sks Mata Kuliah	8
Js Mata Kuliah	12
Standar CPL	Mampu mengelola riset dan pengembangan yang bermanfaat bagi masyarakat dan keilmuan, serta mampu mendapat pengakuan nasional maupun internasional.
CPMK	1. Mengerjakan tesis 2. Mempresentasikan tesis
Deskripsi Isi Mata Kuliah	Mendampiki
Sumber Rujukan	1. Tim Penyusun Pedoman Penulisan karya Ilmiah (PPKI).2017. Pedoman Penulisan Karya Ilmiah : Skripsi, Tesis, Disertasi, Artikel, Makalah, Laporan Penelitian. Malang : Universitas Negeri Malang 2. Dawson, C. W. (2005). <i>Projects in computing and information systems: a student's guide</i>. Pearson Education.

11. Pemrosesan Bahasa Alami (*Natural Language Processing*)

Kode Mata Kuliah	NTROUM8010
sks Mata Kuliah	2
Js Mata Kuliah	2
Standar CPL	Mampu mengembangkan pengetahuan, dan teknologi di dalam bidang keilmuannya atau praktek profesionalnya melalui riset, hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji
CPMK	1. Menganalisis konsep annotated corpora: markup; annotation; evaluation measures; corpora and the web. 2. Menganalisis konsep lexicon and lexical processing: language modeling; Hidden Markov Models; part of speech tagging; Viterbi algorithm; smoothing.

	3. Menganalisis konsep syntax and syntactic processing; revision of context-free grammars and chart parsing; syntactic concepts: constituency, subcategorization, bounded and unbounded dependencies, feature representations; lexicalized grammar formalisms (e.g., TAG, CCG, dependency grammar); * treebanks: lexicalized grammars and corpus annotation. 4. Menganalisis konsep semantics and semantic processing; compositionality; argument structure; word sense disambiguation; anaphora resolution; treebanks: argument structure, WSD (e.g., Propbank, Semcor).
Deskripsi Isi Mata Kuliah	Prinsip dan aplikasi Natural Language Processing (NLP), salah satu cabang ilmu AI yang berfokus pada pengolahan bahasa natural (Bahasa komunikasi manusia). Matakuliah ini menggunakan corpus untuk mengilustrasikan konsep dasar linguistic dan algoritma, antara lain language modeling, part of speech tagging, syntactic processing, syntax-semantics interface, dan aspects of semantic processing
Sumber Rujukan	1. Bird, S., Klein, E., & Loper, E. (2009). <i>Natural language processing with Python: analyzing text with the natural language toolkit</i>. " O'Reilly Media, Inc." 2. Chopra, D., Joshi, N., & Mathur, I. (2016). <i>Mastering Natural Language Processing with Python</i>. Packt Publishing Ltd. 3. Hardeniya, N. (2015). <i>NLTK essentials</i>. Packt Publishing Ltd. 4. Kapetanios, E., Tatar, D., & Sacarea, C. (2013). <i>Natural language processing: semantic aspects</i>. CRC Press. 5. Kurdi, M. Z. (2016). <i>Natural Language Processing and Computational Linguistics: Speech, Morphology and Syntax</i> (Vol. 1). John Wiley & Sons. 6. Perkins, J. (2014). <i>Python 3 Text Processing with NLTK 3 Cookbook</i>. Packt Publishing Ltd.

12. Sistem Kendali Optimal (*Optimal Control System*)

Kode Mata Kuliah	NTROUM8011
sks Mata Kuliah	2
Js Mata Kuliah	2
Standar CPL	Mampu mengembangkan pengetahuan, dan teknologi di dalam bidang keilmuannya atau praktek profesionalnya melalui riset, hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji;
CPMK	1. Menerapkan dan Menganalisis konsep sistem pengaturan optimal menggunakan Linear Quadratic Regulator, menggunakan persamaan RICCATI dan solusinya 2. Menerapkan Linear Programming dalam bidang Teknik Elektro 3. Menerapkan Dynamic Programming dalam bidang Teknik Elektro 4. Menerapkan Least-Squares Estimation untuk sistem statis 5. Menganalisis propagasi ketidakpastian dalam sistem dinamis 6. Menerapkan konsep Searching dan algoritma Optimasi dalam bidang Teknik Elektro dan Informatika 7. Menganalisis solusi pada sistem dengan Hamilton-Jacobi-Bellman equation, 8. Menganalisis Stabilitas, Controlabilitas, and observabilitas 9. Menganalisis Optimal feedback Control 10. Menganalisis Robust sistem
Deskripsi Isi Mata Kuliah	Prinsip dan aplikasi Sistem pengaturan optimal untuk memperoleh minimal elapsed time dari kondisi awal sampai kondisi final yang ingin dicapai atau aplikasi pada sistem pengaturan optimal untuk memperoleh performanmaksimal atau meminimalkan cosyt dalam permasalahan di bidang elektro, elektronika dan informatika. Tujuan yang ingin dicapai adalah untuk meminimalkan atau memaksimalkan kriteria performansi.
Sumber Rujukan	1. Athans, Michael and Peter L. Falb, <i>Optimal Control</i>, McGraw-Hill Book Company, NY. 2. Fletcher, R., <i>Practical Methods of Optimization</i>, John Wiley & Sons, Chichester, NY. 3. Lewis, Frank, L., Syrmos, Vassilis, L. <i>Optimal Control</i>, New York: John Wiley & Sons. 4. Naidu, D.S., <i>Optimal Control Systems</i>, New York: CRC Press

	5. Liberzon, D., <i>Calculus of Variations and Optimal Control Theory</i> , Princeton University Press, 2011. 6. Stengel, R., <i>Optimal Control and Estimation</i> , Dover Publication, NY., 1994
--	---

13. Pembelajaran Mesin (*Machine Learning*)

Kode Mata Kuliah	NTROUM8012
sks Mata Kuliah	2
Js Mata Kuliah	2
Standar CPL	Mampu memecahkan permasalahan sains, teknologi, dan atau seni di dalam bidang keilmuannya melalui pendekatan interdisipliner atau multidisipliner;
CPMK	1. Menganalisis konsep pembelajaran <i>supervised</i> (pembelajaran terarah) dengan membuat fungsi yang memetakan masukan dan keluaran yang dikehendaki seperti <i>Decision Tree</i> : id3 (<i>iterative dichotomiser 3</i>), C4.5, CHAID (<i>CHi-squared Automatic Interaction Detector</i>), MARS dan Artificial Neural Network 2. Menganalisis konsep pembelajaran tak terarah (<i>unsupervised learning</i>) dengan memodelkan himpunan masukan, seperti penggolongan (<i>clustering</i>) 3. Menganalisis konsep pembelajaran semi terarah (<i>semi-supervised learning</i>) dengan menggabungkan antara <i>supervised</i> dan <i>unsupervised</i> untuk menghasilkan suatu fungsi. <i>Self Training</i>, <i>Generative Models</i>, <i>S3VMs</i>, <i>Graph-Based Algorithms</i>, <i>Multiview Algorithms</i> 4. Menganalisis konsep pembelajaran <i>reinforcement learning</i> dengan mengajarkan bagaimana cara bertindak untuk menghadapi suatu masalah, yang suatu tindakan itu mempunyai dampak 5. Menganalisis konsep pembelajaran pembelajaran berkembang (<i>developmental learning algorithm</i>) dengan mempelajari mekanisme pengembangan, arsitektur, dan batasan yang memungkinkan dibuatnya metode pembelajaran yang berlaku seumur hidup, serta bersifat terbuka terhadap kemampuan dan pengetahuan untuk dipasangkan kepada mesin 6. Menganalisis konsep pembelajaran <i>transduction</i>, dengan melakukan pendekatan <i>Supervised Learning</i>, mencoba memprediksi output baru yang berdasarkan dari input baru, masukan pelatihan input dan output
Deskripsi Isi Mata Kuliah	Perancangan dan pengembangan algoritma serta teknik-teknik dalam membuat komputer dapat belajar. Pembelajaran komputer dilakukan berdasarkan pengalaman (<i>experience</i>), observasi analitis, dan cara

	lainnya, yang akan menghasilkan suatu sistem yang dapat memperbaiki diri (<i>self-improve</i>) secara kontinu. Pembahasan meliputi konsep pembelajaran pada mesin, kriteria suatu sistem pembelajaran, disain sistem pembelajaran, serta berbagai perspektif dan topik pembelajaran mesin. Paradigma induktif simbolik seperti pembelajaran pohon keputusan, kaidah (<i>rule</i>). Pembelajaran berbasis Instance, Jaringan saraf tiruan, Algoritma Genetik, Pembelajaran berbasis Statistika.
Sumber Rujukan	1. Luger, George F., 2008, <i>Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving 6th Ed.</i>, Addison Wesley. 2. Bishop, Christopher M., 2007, <i>Pattern Recognition and Machine Learning</i>, Springer 3. Mitchell, Thomas, 1997, <i>Machine Learning</i>, Mcgraw-Hill Higher Education. 4. Alpaydin, Ethem, 2004, <i>Introduction to Machine Learning</i>, The MIT Press 5. Kononenko, Igor, Matjaz Kukar, 2007, <i>Machine Learning and Data Mining: Introduction to Principles and Algorithms</i>, Horwood Publishing Limited 6. Mitra, Sushmita, Sujay Datta, Theodore Perkins, George Michailidis, 2008, <i>Introduction to Machine Learning and Bioinformatics</i>, Chapman & Hall/CRC

14. Aplikasi Bergerak (*Mobile Application*)

Kode Mata Kuliah	NTROUM8013
sks Mata Kuliah	2
Js Mata Kuliah	2
Standar CPL	Mampu memecahkan permasalahan sains, teknologi, dan atau seni di dalam bidang keilmuannya melalui pendekatan interdisipliner atau multidisipliner;
CPMK	1. Membangun dan mengembangkan aplikasi mobile menggunakan Android, iOS, dan Windows 8 sebagai platform sistem operasi berbasis mobile. 2. Menerapkan program UIs dan mobile apps, intents dan services, Storing and retrieving, Communication, Telephony, Notification dan alarm, Multimedia, location. 3. Menerapkan aplikasi web dan aplikasi native untuk komunikasi khususnya pada Android menggunakan Eclipse dan SDK Android, untuk menulis aplikasi native untuk iPhone, iPod Touches, dan iPads 4. Menggunakan Xcode dan SDK iOS, dan menulis aplikasi web pada kedua platform tersebut.

	5. Memahami topik khusus yang dibahas meliputi aplikasi penyebaran (deployment) and ketersediaan (availability) yang berkorespondensi dengan aplikasi toko (stores) dan pasar (markets), keamanan (security), efisiensi pengelolaan daya (power management), dan keamanan perangkat mobile (mobile device security). 6. Mendemonstrasikan proyek pengembangan aplikasi mobile dengan topik khusus yang dibuat
Deskripsi Isi Mata Kuliah	Pemrograman aplikasi mobile dengan platform yang berbeda (android, iOS, Windows 8). Pengembangan berbagai fitur dalam membangun aplikasi mobile di berbagai faktor pengembangan aplikasi layanan terbaru. Menerapkan program UIs dan mobile apps, intents dan services, Storing and retrieving, Communication (perangkat lunak berbasis web dan aplikasi native), Telephony, Notification dan alarm, Multimedia, location. Memahami konsep dan analisa topik khusus seperti deployment, availability, power management, dan mobile devices security
Sumber Rujukan	1. Bill Phillips, Chris Stewart, Brian Hardy, and Kristin Marsicano, <i>Android Programming: The Big Nerd Ranch Guide</i>, Big Nerd Ranch LLC, 2nd edition, 2015. 2. Christian Keur and Aaron Hillegass, <i>iOS Programming: The Big Nerd Ranch Guide</i>, 5th edition, 2015. 3. Valentino Lee, Heather Schneider, and Robbie Schell, <i>Mobile Applications: Architecture, Design and Development</i>, Prentice Hall, 2004. 4. Brian Fling, <i>Mobile Design and Development</i>, O'Reilly Media, Inc. 2009. 5. Maximiliano Firtman, <i>Programming the Mobile Web</i>, O'Reilly Media, Inc., 2nd ed., 2013. 6. Suzanne Ginsburg, <i>Designing the iPhone User Experience: A User-Centered Approach to Sketching and Prototyping iPhone Apps</i>, Addison-Wesley Professional, 2010.

15. Jaringan Sensor (Sensor Networks)

Kode Mata Kuliah	NTROUM8014
sks Mata Kuliah	2
Js Mata Kuliah	2
Standar CPL	Mampu mengembangkan pengetahuan, dan teknologi di dalam bidang keilmuannya atau praktek profesionalnya melalui riset, hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji;

CPMK	1. Memahami teknologi dan sistem sensor untuk pengembangan sensor berbasis jaringan dengan pemahaman yang baik tentang sensor pasif dan aktif, absolute dan relatif. Domain sinyal, elemen transduser, transduksi tandem, matrik efek transduksi. Sensitivity, range, linearity, offset, selectivity, repeatability, hysteresis, noise, Signal-to-Noise, resolution, response time, drift, stability, overload characteristic, power consumption. Motion, position, level, and flow, velocity, acceleration, and vibration. Pressure, temperature, and humidity. Light, radiation, and magnetism, chemical and bio-chemical. Sensor materials, surface processing, nano-technology. Sensor, interface, excitation circuits, multiplexer, ADC. Signal amplification signal conditioning, and data processing. Data readout, data transmission, power circuits, noise. 2. Memahami dan mengembangkan jaringan sensor nirkabel, network architectures and protocol stack, sensing capacity of sensor networks, detection in sensor networks. Medium access control, routing and data dissemination, node clustering. Body sensor networks, biosensor design and interfacing, protein engineering for biosensors. Sensor network standards, future trends in wireless sensor networks. 3. Menganalisa topik khusus aplikasi sensor network diberbagai bidang ke ilmuawan untuk pengembangan aplikasi sensor jaringan.
Deskripsi Isi Mata Kuliah	Teknologi dan pengembangan sistem sensor; transduser; kinerja sensor; sensor mekanik dan termal; sensor radian, magnetic dan kimia; bahan dan proses fabrikasi sensor; sistem akuisisi data; rangkaian elektronik antar-muka; jaringan sensor nirkabel.
Sumber Rujukan	1. Jacob Fraden: Handbook of Modern Sensors : Physics, Designs, and Applications 3rd ed., Springer-Verlag, Inc. 2003. ISBN: 0-387-00750-4 2. Jon S. Wilson (ed): Sensor Technology Handbook, Elsevier Inc. 2005. ISBN: 0-7506-7729- 3. Guang-Zhong Yang (ed): Body Sensor Networks, Springer, 2006. ISBN: 1-84628-272-1 4. Ananthram Swami et.al. (ed): Wireless Sensor Networks – Signal Processing and Communication Perspectives, John Wiley & Sons., 2007. ISBN: 978-0-470-03557-3 5. Jun Zheng et.al. (ed): Wireless Sensor Networks – A Networking Perspective, John Wiley & Sons., 2009. ISBN: 978-0-470-16763-2

16. Material Energi Maju (*Advanced Material for Energy*)

Kode Mata Kuliah	NTROUM8015
sks Mata Kuliah	2
Js Mata Kuliah	2
Standar CPL	Mampu memecahkan permasalahan sains, teknologi, dan atau seni di dalam bidang keilmuannya melalui pendekatan interdisipliner atau multidisipliner;
CPMK	1. Memahami dan menganalisis teknologi dan penelitian fundamental pada material energy meliputi sifat, pemrosesan, dan karakteristiknya 2. Memahami dan menganalisis penyelesaian permasalahan sistem energi melalui penggunaan material solar cell, alternative sumber daya bahan bakar, dan pembangkitan geothermal 3. Memahami dan menerapkan imaging and mapping characterization tool untuk mengembangkan material solar cell, alternative sumber daya bahan bakar, dan pembangkitan geothermal 4. Menganalisis proses efisiensi energy pada organic battery.
Deskripsi Isi Mata Kuliah	Teknologi dan pengembangan material energy baru untuk implementasi pada solar energy, fuel cell, battery melalui pemrosesan dan karakterisasi
Sumber Rujukan	1. Tiwari, A and Valyukh, S, <i>Advanced Energy Materials</i>. Wiley: Scrivener Publishing. 2014 ISBN: 978-1-118-90484-8 2. Tong, Colin. <i>Introduction to Materials for Advanced Energy Systems</i>. Springer. ISBN 978-3-319-98002-7. 3. Hasirci, Vasif and Hasirci, Nesrin. <i>Fundamentals of Biomaterials</i>. Springer. 2018. ISBN 978-1-4939-8856-3. 4. Chawla, Krishan K. <i>Composite Materials</i>. Springer. ISBN 978-3-030-28983-6.

17. Sistem Tenaga Hybrid (*Hybrid Power System*)

Kode Mata Kuliah	NTROUM8016
sks Mata Kuliah	2
Js Mata Kuliah	2
Standar CPL	Mampu mengembangkan pengetahuan, dan teknologi di dalam bidang keilmuannya atau praktek profesionalnya melalui riset, hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji;
CPMK	1. Memahami dan mengembangkan integrasi pembangkit energi diesel dengan jaringan konvensional

	- Memahami dan mengembangkan integrasi sistem pembangkit energi surya dengan jaringan konvensional. - Memahami dan mengembangkan integrasi sistem pembangkit energi bayu dengan jaringan konvensional - Memahami dan mengembangkan integrasi sistem pembangkit energy bayu, surya, dan diesel dengan jaringan konvensional.
Deskripsi Isi Mata Kuliah	Teknologi dan pengembangan sistem renewable energy dan integrasinya, meliputi harvesting energy, perawatan, penyimpanan energi, dan optimalisasi penggunaannya.
Sumber Rujukan	- Rekioua, Djamila. <i>Hybrid Renewable Energy Systems Optimization and Power Management Control</i> Springer, Cham. ISBN 978-3-030-34021-6. - Mohamed, Mohamed Abdelaziz and Eltamaly, Ali Mohamed. <i>Modeling and Simulation of Smart Grid Integrated with Hybrid Renewable Energy Systems</i>. Springer, Cham. ISBN 978-3-319-64795-1. - Barakat, Mahmoud; Elmasry, Said; and Bahgat, Mohiy. <i>Power Quality Mitigation Techniques For Renewable Energy Systems: Power Quality Mitigation Techniques For Hybrid PV - Wind Power Generation System - Grid Connected</i>. Lap Lambert Academic Publishing. 2013. - Crisostomi, Emanuele; Shorten, Robert ; Stüdl, Sonja; and Wirth, Fabian. <i>Electric and Plug-in Hybrid Vehicle Networks Optimization and Control</i>. CRC Press. ISBN 9781498744997. 2017

18. Sistem Proteksi Cerdas (*Smart Protection System*)

Kode Mata Kuliah	NTROUM8017
sks Mata Kuliah	2
Js Mata Kuliah	2
Standar CPL	Mampu mengembangkan pengetahuan, dan teknologi di dalam bidang keilmuannya atau praktek profesionalnya melalui riset, hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji;
CPMK	- Memahami dan menganalisis kebutuhan dasar dan tipe proteksi. - Memahami dan menganalisis karakteristik komponen proteksi static relay dan digital relay. - Memahami dan menganalisis proteksi pada alternator, transformer, line transmisi. - Memahami dan menganalisis arus dan tegangan lebih pada kapasitor bank tegangan tinggi.

	5. Memahami dan menganalisis proteksi <i>thermal overload</i> , proteksi arus <i>starting and stalling</i> , efek <i>negative sequence current</i> .
Deskripsi Isi Mata Kuliah	Teknologi dan menganalisis konsep sistem proteksi energi, perangkat-perangkat proteksi, mekanisme pengaturan relay proteksi.
Sumber Rujukan	1. A. Chakrabarti, M.L. Soni, P. V. Gupta, U. S. Bhatnagar "A text book on Power System Engineering", Dhanpat Rai and Co. 2. Paithankar.Y.G and Bhide.S.R, "Fundamentals of Power System Protection", Prentice-Hall of India. 3. Badri Ram and Vishwakarma.D.N, "Power System Protection and Switchgear", Tata McGraw- Hill Publishing Company, 2002. 4. Arun K. Phadke, James. S. Thorp, "Computer relaying for Power system", John Wiley and sons, New York, 1998.

19. Sistem Tenaga Cerdas (*Smart Power System*)

Kode Mata Kuliah	NTROUM8018
sks Mata Kuliah	2
Js Mata Kuliah	2
Standar CPL	Mampu memecahkan permasalahan sains, teknologi, dan atau seni di dalam bidang keilmuannya melalui pendekatan interdisipliner atau multidisipliner;
CPMK	1. Mendalami dan mempelajari topologi klasik dan <i>modern network</i> 2. Mendalami dan mempelajari sistem interkoneksi <i>intelligent and dynamic</i> 3. Mendalami dan mempelajari integrasi <i>energy farms and smart grid</i> 4. Mendalami dan mempelajari operasi daya secara <i>adaptive and optimal</i> 5. Mendalami dan mempelajari menuver pada <i>intelligent load flow and steady state</i> Mendalami dan mempelajari <i>electrical energy storage</i> dan <i>captive power plants</i> 6. Mendalami dan mempelajari <i>sensitivity response</i> dan <i>intelligent stability control</i> 7. Mendalami dan mempelajari <i>simultaneous</i> dan <i>sparse effect centres</i> 8. Mendalami dan mempelajari <i>intelligent protection</i> dan <i>collapse recovery</i>
Deskripsi Isi Mata Kuliah	Prinsip <i>modern power system</i> yang berbasis <i>intelligent operation, dynamic interconnection, integrated energy farm, intelligent stability</i> dan optimal operasi manuver.

Sumber Rujukan	1. J. Arriliga and N. R. Watson; <i>Computer modeling of Electrical Power Systems</i>; Wiley; 2001 2. Nagrath, I.J. and Kothari D.P.; <i>Modern Power System Analysis</i>; TMH; 2006 3. Kusic, C.L.; <i>Computer Aided Power System Analysis</i>; Tata McGraw Hill; 2001 4. Pai, M. A.; <i>Computer Techniques in Power System Analysis</i>; TMH Publishing; 2003 5. Wood, A.J. and Wollenberg, B.F.; <i>Power Generation, Operation and Control</i>; John Wiley and Sons; 2013 6. Singh L.P.; <i>Advanced power system analysis and dynamics</i>; Wiley eastern; 2012 7. J. Arrillaga, C. P. Arnold and B. J. Harker; <i>Computer Modeling of Electrical Power Systems</i>; Wiley Inter-science Publications; 2012 8. Prabha Kundur; <i>Power System Stability and Control</i>; Tata McGraw-Hill Edition; 2010

20. Sistem Tertanam (*Embedded System*)

Kode Mata Kuliah	NTROUM8019
sks Mata Kuliah	2
Js Mata Kuliah	2
Standar CPL	Mampu memecahkan permasalahan sains, teknologi, dan atau seni di dalam bidang keilmuannya melalui pendekatan interdisipliner atau multidisipliner;
CPMK	1. Mampu memahami teori dan implementasi sistem embedded pada sistem cerdas 2. Menganalisis Real Time Operating System (RTOS) dan adaptasi penggunaannya pada berbagai sistem embedded antara lain: sistem embedded stand alone, sistem embedded hard real time dan sistem embedded soft real time 3. Mampu mendesain RTOS untuk sistem embedded dengan biaya murah 4. Mampu menghasilkan artikel ilmiah dalam bentuk publikasi tingkat nasional dalam bidang riset sistem embedded.
Deskripsi Isi Mata Kuliah	Prinsip perangkat keras dan perangkat lunak pada sistem embedded. Menguasai desain dan aplikasi Real Time Operating System (RTOS) dan firmware yang digunakan pada sistem embedded.

Sumber Rujukan	1. Arnold S. B., (2001). <i>Embedded system design</i>. CMP Books. 2. Gary S., (2009). <i>Hardware/Firmware Interface Design: Best Practices for Improving Embedded Systems Development</i>. Newnes. 3. Ledin, Jim, 2004. “<i>Embedded Control systems in C/C++</i>” san Fransisco: CMP Books 4. Pernantin T., (2010). <i>Sistem Tertanam</i>. Graha Ilmu. 5. Tammy N., (2012). <i>Embedded Systems Architecture second edition: A comprehensive guide for engineers and programmers</i>. Newnes.
----------------	---

21. Perangkat Dipakai (Wearable Device)

Kode Mata Kuliah	NTROUM8020
sks Mata Kuliah	2
Js Mata Kuliah	2
Standar CPL	Mampu memecahkan permasalahan sains, teknologi, dan atau seni di dalam bidang keilmuannya melalui pendekatan interdisipliner atau multidisipliner;
CPMK	1. Memahami konsep desain wearable device untuk berbagai kebutuhan. 2. Memahami teknologi sensor dan jaringan sensor untuk wearable device 3. Memahami data telemetri dengan bluetooth, wifi dan koneksi internet 4. Memahami pemrograman Adafruit untuk wearable device
Deskripsi Isi Mata Kuliah	Konsep prinsip dan proses untuk mendesain smart wearable devices dan spesifikasinya. Mampu mengintegrasikan pengetahuan tentang sensor, pemrograman, sistem embedded, dan desain produk untuk menghasilkan teknologi yang dapat dikategorikan: near body electronics, on body electronics, in body electronics dan electronic textile.
Sumber Rujukan	1. B. Stem, T. Cooper, (2015). <i>Getting Started with Adafruit FLORA: Making Wearables with an Arduino-Compatible Electronics Platform</i>. Maker media Inc.\ 2. J. Daniel, P. Nicola, (2016). <i>Sensors and Wearable Technologies in Sport</i>. Springer 3. K. Hartmann (2014). <i>Wearable Electronics: Design, prototype, and wear your own interactive garments</i>. Maker media Inc. 4. L. Ekuakille., (2010). <i>Wearable and Autonomous Biomedical Devices and Systems for Smart Environment</i>. Springer 5. M. Subhas. (2015). <i>Wearable Electronics Sensors</i>. Springer

	6. T. Olsson (2012). <i>Arduino wearables</i> . Apress
--	--

22. Sistem Dalam Chip (*System on a chip*)

Kode Mata Kuliah	NTROUM8021
sks Mata Kuliah	2
Js Mata Kuliah	2
Standar CPL	Mampu mengembangkan pengetahuan, dan teknologi di dalam bidang keilmuannya atau praktek profesionalnya melalui riset, hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji;
CPMK	1. Memahami metodologi dan perangkat untuk mendesain System on Chip (SoC) 2. Menganalisis arsitektur di dalam SoC dan metode optimasinya 3. Memahami alur fabrikasi SoC dengan FPGA 4. Memahami pemrograman FPGA dan implementasinya dalam SoC
Deskripsi Isi Mata Kuliah	Konsep prinsip dan proses untuk mendesain sistem on chip terintegrasi, termasuk diantaranya sistem hardware dan software yang diperlukan disertai proses verifikasi. Mendemonstrasikan software untuk mendesain chip dengan FPGA.
Sumber Rujukan	1. J. P. Uyemura (2002). <i>Introduction to VLSI circuit and Systems</i>. Wiley 2. P.P. Chu (2008). <i>FPGA Prototyping by VHDL Examples: Xilinx Spartan-3 Version</i>. Wiley-IEEE Press. 3. S. Furber (2000). <i>ARM system on Chip architecture (2nd edition)</i>. Addison-Wesley Professional 4. S. Kilts, (2007). <i>Advanced FPGA design: Architecture, implementation, and optimization</i>. Wiley-IEEE Press.

23. Radio Kognitif (*Cognitive Radio*)

Kode Mata Kuliah	NTROUM8022
sks Mata Kuliah	2
Js Mata Kuliah	2
Standar CPL	Mampu mengembangkan pengetahuan, dan teknologi di dalam bidang keilmuannya atau praktek profesionalnya melalui riset, hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji;
CPMK	1. Memahami dan menganalisis multidimensional spektrum pada radio kognitif.

	- Memahami dan menganalisis problem hidden use, spread spectrum, sensing duration, fusing decision, security. - Memahami dan membandingkan metode <i>spectrum sensing</i> dengan <i>energy detector</i>, <i>waveform-based sensing</i>, <i>cyclostationarity-based sensing</i>, <i>radio identification based sensing</i>, <i>matched filtering</i>. - Memahami konsep cooperative sensing dengan metode <i>centralized sensing</i>, <i>distributed sensing</i>, <i>external sensing</i>. Menganalisis arsitektur di dalam SoC dan metode optimasinya - Menganalisis implementasi IEEE 802.11k dan Bluetooth.
Deskripsi Isi Mata Kuliah	Konsep prinsip dan menganalisis proses sistem sensing dalam lingkungan operasi elektromagnetik, mitigasi interferensi, interoperability.
Sumber Rujukan	- Stevenson, C.; Chouinard, G.; Zhongding Lei; Wendong Hu; Shellhammer, S.; Caldwell, W. (2009). "IEEE 802.22: The First Cognitive Radio Wireless Regional Area Network Standard". IEEE Communications Magazine. - Carl, Stevenson; G. Chouinard; Zhongding Lei; Wendong Hu; S. Shellhammer; W. Caldwell (January 2009). "IEEE 802.22: The First Cognitive Radio Wireless Regional Area Networks (WRANs) Standard = IEEE Communications Magazine". IEEE Communications Magazine. - Niels Hoven, Rahul Tandra, and Prof. Anant Sahai (11 February 2005). "Some Fundamental Limits on Cognitive Radio". - Urkowitz, H. (1967). "Energy detection of unknown deterministic signals". Proceedings of the IEEE. 55 (4). - Joshi, Gyanendra Prasad; Nam, Seung Yeob; Kim, Sung Won (22 August 2013). "Cognitive Radio Wireless Sensor Networks: Applications, Challenges and Research Trends". Sensors (Basel, Switzerland). 13 (9).

24. Antena Cerdas (*Smart Antenna*)

Kode Mata Kuliah	NTROUM8023
sks Mata Kuliah	2
Js Mata Kuliah	2
Standar CPL	Mampu memecahkan permasalahan sains, teknologi, dan atau seni di dalam bidang keilmuannya melalui pendekatan interdisipliner atau multidisipliner;

CPMK	1. Memahami dan menganalisis estimasi <i>direction of arrival</i>. 2. Memahami dan menganalisis <i>beamforming method</i>. 3. Memahami dan menganalisis smart antenna phased array, beam smart , multi-beam antenna 4. Memahami dan menganalisis adaptive array antenna 5. Memahami dan menganalisis efisiensi smart antenna
Deskripsi Isi Mata Kuliah	Konsep <i>multiple antennas, adaptive array antennas</i> , serta menganalisis effisiensinya dalam <i>digital wireless communication</i> .
Sumber Rujukan	1. Das, Susmita. <i>Smart antenna design for wireless communication using adaptive-forming approach</i>. ISBN 978-1-4244-2408-5. 2. Gross, Frank B. (2005). <i>Smart Antennas for Wireless Communications with Matlab</i>. McGraw-Hill. ISBN 978-0071447898. 3. Rakesh Singh Kshetrimayum (2017). <i>Fundamentals of MIMO Wireless Communications</i>. Cambridge University Press. 4. B. Kumbhani, Rakesh Singh Kshetrimayum (2017). <i>MIMO Wireless Communications over Generalized Fading Channels</i>. CRC Press.

25. Switching and Routing

Kode Mata Kuliah	NTROUM8024
sks Mata Kuliah	2
Js Mata Kuliah	2
Standar CPL	Mampu mengembangkan pengetahuan, dan teknologi di dalam bidang keilmuannya atau praktek profesionalnya melalui riset, hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji;
CPMK	1. Memahami dan mengimplementasikan konfigurasi dan pembagian jaringan IP. 2. Memahami dan menggunakan konsep routing CIDR, summarization dan VLSM. 3. Memahami pengalamatan IP4 dan IP6. 4. Memahami dan menguasai karakteristik router modes, prompts, passwords, context 5. Memahami dan menerapkan HyperTerminal untuk mengakses router dan switch. 6. Memahami dan menerapkan konfigurasi routing statis dan dinamis menggunakan RIP, OSPF. 7. Memahami dan menerapkan Virtual Local Area Networks (VLANs) 8. Merancang, mengimplementasikan dan mengkonfigurasi Access Control Lists (ACLs)

Deskripsi Isi Mata Kuliah	Dasar switching dan routing, mengintegrasikannya dalam sistem untuk berbagi sumber daya jaringan
Sumber Rujukan	1. Stallings, W. 2007. Data and Computer Communications, 8e. New Jersey: Prentice Hall Inc. 2. Currose, J.F., Ross, K. W. 2012. Computer Networking: A Top Down Approach to the Internet, Prentice Hall. 3. Teare, D. and Pacquet, C. 2005. Campus Network Design Fundamentals. Cisco Press 4. Oppenheimer, P. 2004. Top Down Network Design. Cisco Press.

SELESAI



TEKNIK ELEKTRO 2020