

BUKU KURIKULUM

VERSI 1.1

Tahun 2020

PROGRAM STUDI:

S1 PJJ INFORMATIKA

**FAKULTAS
INFORMATIKA**



BUKU KURIKULUM 2020 VERSI 1.1
PROGRAM STUDI
S1 PJJ INFORMATIKA

PENGESAHAN

**Buku Kurikulum 2020 Versi 1.1
Program Studi S1 PJJ Informatika**

Bandung, Agustus 2022

Dekan Fakultas Informatika

Ketua Program Studi

Dr. Z K Abdurahman Baizal, S.Si., M.Kom.



Anisa Herdiani, S.T., M.T.

**Menyetujui,
Rektor Universitas Telkom**

Prof. Dr. Adiwijaya, S.Si, M.Si

PENGANTAR

Buku kurikulum ini merupakan hasil dari proses evaluasi kurikulum 2020 yang telah diterapkan di Program Studi S1 PJJ Informatika selama 2 tahun. Selain itu, revisi kurikulum dilakukan untuk

mengakomodasi program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) yang mendorong mahasiswa untuk mendapatkan lebih banyak pengalaman dan kompetensi di luar program studi.

Versi revisi ini mencakup profil Program Studi S1 PJJ Informatika, profil lulusan, capaian pembelajaran, kedalaman dan keluasan bahan kajian, struktur kurikulum, dan deskripsi singkat dari setiap mata kuliah, serta penjelasan perubahan pada kurikulum 2020 sebelumnya.

Tak lupa kami sampaikan apresiasi setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan yang terbaik dalam rangka menghasilkan kurikulum dan juga buku pedoman ini. Semoga buku ini dapat bermanfaat untuk semua pihak yang menggunakannya.

Bandung, Agustus 2022

Ketua Program Studi S1 PJJ Informatika



Anisa Herdiani, S.T., M.T.

DAFTAR ISI

1	PROFIL PROGRAM STUDI.....	1
1.1	Sejarah Program Studi.....	1
1.2	Visi, Misi, Tujuan, dan Sasaran	2
2	ACUAN DASAR	6
2.1	Acuan Nasional	6
2.1.1	Undang-undang	6
2.1.2	Peraturan Presiden dan Peraturan Menteri	6
2.2	Regulasi Internal	8
2.2.1	Penyesuaian Struktur Kurikulum	9
2.2.2	Penerapan Outcome Based Education (OBE)	10
2.2.3	Kelas Kolaboratif dan Partisipatif	12
2.3	Acuan Lainnya	12
2.3.1	ACM Curricula.....	12
2.3.2	Computer Science Computing Curricula (CSCC).....	13
2.3.3	APTIKOM.....	14
2.3.4	Taksonomi Bloom	38
2.3.5	Akreditasi IABEE	46
3	EVALUASI KURIKULUM SEBELUMNYA	48
3.1	Alur Pikir Evaluasi Kurikulum.....	48
3.2	Data	49
3.2.1	Evaluasi Kurikulum 2016 dengan Pakar	49
3.2.2	Evaluasi oleh Pengguna Lulusan.....	53
3.2.3	Perkembangan Keilmuan	57
4	PROFIL LULUSAN	59
4.1	Alur Penentuan Profil Lulusan	59
4.2	Data dan Analisis	60
4.3	Rumusan Profil Lulusan.....	62

5	Capaian Pembelajaran	63
5.1	Proses Penentuan Capaian Pembelajaran	63
5.2	Capaian Pembelajaran	69
6	Bahan Kajian	79
6.1	Proses Penentuan Bahan Kajian	79
6.2	Matriks Bahan Kajian dan Capaian Pembelajaran	82
7	Kedalaman dan Keluasan Kajian	86
7.1	Proses Penentuan Kedalaman dan Keluasan Kajian	86
7.2	Kedalaman dan Keluasan Kajian	86
8	Mata Kuliah.....	89
8.1	Alur Penentuan Mata Kuliah.....	89
8.2	Matriks Relasi Mata Kuliah dan Bahan Kajian beserta Bobotnya	90
9	Struktur Kurikulum	94
9.1	Proses Pembuatan Struktur Kurikulum	94
9.2	Struktur Kurikulum	96
9.2.1	Struktur Kurikulum	97
9.2.2	Diagram Relasi Antar Mata Kuliah.....	101
10	Rencana Pembelajaran Semester (RPS) dan Metode Pembelajaran	102
10.1	Penentuan RPS dan Metode Pembelajaran.....	102
10.2	Rencana Pembelajaran Semester.....	104
11	Skema Ekivalensi, Implementasi, dan SKPI.....	147
11.1	Skema Ekivalensi	147
11.2	Skema Implementasi	151
12	HASIL REVIEW KURIKULUM	152
12.1	Review oleh Asosiasi APTIKOM (Prof. Teddy Mantoro, Ph.D.).....	152
12.2	Workshop Penyusunan Kurikulum KKNI APTIKOM 24 Oktober 2019	155
12.3	Review oleh Industri	157

Daftar Gambar

Gambar 1.1 Mekanisme penyusunan Visi, Misi, Tujuan dan Sasaran	3
Gambar 2.1 Hubungan antara domain dalam ACM Curricula.....	13
Gambar 2.2 Computing curriculum framework menurut APTIKOM.....	18
Gambar 2.3 Desain Down Framework pada OBE	21
Gambar 2.4 Alur Capaian Jenjang-Capaian Program-Capaian Pembelajaran Kurikulum Silabus ..	26
Gambar 2.5 Roadmap Mata kuliah ke ranah topik Ilmu Komputer S1	29
Gambar 2.6 Roadmap ranah keilmuan (BoK) ke ranah topik Ilmu Komputer S1	30
Gambar 2.7 Tingkatan Pencapaian Kognitif Taksonomi Bloom	41
Gambar 2.8 Tingkatan Pencapaian Afektif Taksonomi Bloom	43
Gambar 2.9 Tingkatan Pencapaian Psikomotorik Taksonomi Bloom	45
Gambar 3.1 Proses Penyusunan Kurikulum 2020.....	49
Gambar 3.2 Prediksi Persentase Pengadopsian Teknologi Terbaru di Dunia Industri.....	57
Gambar 3.3 Sepuluh Tren Teknologi untuk Tahun 2020.....	58
Gambar 4.1 Tahapan Penyusunan Profil Lulusan [Pedoman Penyusunan Kurikulum 2020 Univ Telkom]	59
Gambar 4.2 Kondisi Alumni S1 Informatika [Tracer study 2019]	60
Gambar 4.3 Komposisi Tempat Bekerja Alumni S1 Informatika[Tracer study 2019]	60
Gambar 4.4 Bidang Pekerjaan Alumni S1 Informatika [Tracer study 2019]	61
Gambar.5.1 Alur Penentuan Capaian Pembelajaran	63
Gambar 6.1 Proses Penentuan Bahan Kajian	79
Gambar 8.1 Alur Penentuan Mata Kuliah.....	89

Daftar Tabel

Tabel 2.1 Deskripsi spesifik untuk Program Studi Ilmu Komputer/Informatika jenjang S1 dan S1 Terapan.....	24
Tabel 2.2 Capaian Pembelajaran Pada Bidang Informatika S1.....	30
Tabel 2.3 Keterkaitan Ranah Topik, Ranah Keilmuan, dan Mata Kuliah pada PS Informatika S1.	31
Tabel 2.4 Capaian Pembelajaran dari PS Ilmu Komputer S1	33
Tabel 2.5 Capaian Pembelajaran Per Aspek Kompetensi PS Informatika S1.....	37
Tabel 2.6 Jumlah Capaian Pembelajaran Per Aspek Kompetensi PS Informatika S1	38
Tabel 2.7 Kata Kerja Operasional Domain Kognitif Taksonomi Bloom.....	42
Tabel 2.8 Kata Kerja Operasional Domain Afektif Taksonomi Bloom.....	44
Tabel 2.9 Kata Kerja Operasional Domain Psikomotorik Taksonomi Bloom.....	46
Tabel 3.1 Hasil Kuesioner.....	53
Tabel 4.1 Indikator Hasil Tracer study Alumni S1 Informatika Tahun 2019	61
Tabel 4.2 Profil Lulusan dan Deskripsinya.....	62
Tabel 5.1 Pendefinisikan Aspek Sikap dan Pengetahuan dari Capaian Pembelajaran.....	64
Tabel 5.2 Pendefinisikan Capaian Pembelajaran Berdasarkan Visi Program Studi.....	67
Tabel 5.3 Capaian Pembelajaran APTIKOM.....	67
Tabel 5.4 Pemetaan Capaian Pembelajaran APTIKOM, Profil Profesi, dan Kebutuhan Kompetensi Profesi	68
Tabel 5.5 Capaian Pembelajaran.....	69
Tabel 5.6 Pemetaan PLO dengan Capaian Pembelajaran Menurut SNPT	71
Tabel 5.7 Pemetaan PLO dengan Capaian Pembelajaran Menurut APTIKOM.....	72
Tabel 5.8 Pemetaan PLO dengan Capaian Pembelajaran Menurut IAEBEE.....	74
Tabel 5.9 Pemetaan PLO Kurikulum 2020 dengan Kurikulum 2016	74
Tabel 5.10 Pemetaan PLO Kurikulum 2020 dengan Kurikulum 2020 Revisi 1.1	76
Tabel 6.1 Relasi antara Capaian Pembelajaran dengan Sumber-sumber Kajian.....	80
Tabel 6.2 Pemetaan Area Keilmuan, Bahan Kajian, dan PLO.....	84
Tabel 7.1 Keluasan dan Kedalaman Bahan Kajian	87
Tabel 8.1 Matriks Relasi Bahan Kajian dan Matakuliah, PLO, dan Jumlah Jam Pembelajaran.....	90
Tabel 8.2 Jalur Peminatan Prodi	93
Tabel 8.3 Mata kuliah Wajib Pilihan Peminatan.....	93
Tabel 9.1 Perubahan posisi mata kuliah.....	95
Tabel 9.2 Perubahan Bobot Mata Kuliah	95
Tabel 9.3 Susunan Mata Kuliah Per Semester Program Studi S1 PJJ Informatika.....	97

Tabel 9.4 Daftar Mata Kuliah Merdeka Belajar (MKMB).....	100
Tabel 11.1 Tabel Ekivalensi Mata Kuliah Kurikulum 2016	147

1.1 Sejarah Program Studi

Sistem pendidikan jarak jauh (PJJ), yang dipersepsikan sebagai inovasi abad 21, merupakan sistem pendidikan yang memiliki daya jangkauan luas, lintas ruang, waktu, dan sosioekonomi. Sistem PJJ membuka akses terhadap pendidikan bagi siapa saja, di mana saja, dan kapan saja. Dengan karakteristik tersebut, sistem PJJ dapat dijadikan solusi terhadap berbagai masalah pendidikan, terutama yang berkaitan dengan pemerataan dan demokratisasi pendidikan, serta perluasan akses terhadap pendidikan berkualitas kepada seluruh lapisan masyarakat, yang berkontribusi pada peningkatan Angka Partisipasi Kasar (APK) pendidikan tinggi.

Melalui berbagai perangkat hukum yang telah dikeluarkan pemerintah, antara lain:

- Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 51 Tahun 2018 Tentang Pendirian, Perubahan, Pembubaran Perguruan Tinggi Negeri, dan Pendirian, Perubahan, Pencabutan Izin Perguruan Tinggi Swasta,
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 109 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Jarak Jauh pada Pendidikan Tinggi,
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional,
- Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan yang kemudian diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2010, dan UU Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi,

sistem PJJ sudah menjadi bagian yang menyatu dalam dunia pendidikan di Indonesia, dan menjadi pilihan bagi masyarakat untuk memperoleh akses terhadap pendidikan. Situasi ini membuka kesempatan dan peluang bagi berbagai institusi pendidikan tinggi untuk berpartisipasi aktif dalam pendidikan jarak jauh.

Universitas Telkom sebagai institusi pendidikan tinggi yang bertekad untuk bersinergi bangun negeri dalam meningkatkan APK Pendidikan Tinggi melalui penyelenggaraan pendidikan jarak jauh untuk Program Studi Informatika Program Sarjana yang telah mendapatkan izin operasional sesuai Keputusan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Nomor 472/KPT/I/2019.

Pendidikan Jarak Jauh (PJJ) adalah proses belajar mengajar yang dilakukan secara jarak jauh melalui penggunaan berbagai media komunikasi. Program Studi PJJ adalah Program Studi yang diselenggarakan dalam bentuk PJJ pada perguruan tinggi yang telah memiliki izin pendirian. (Peraturan Menristekdikti No. 51 tahun 2018)

Penyelenggaraan Program Studi PJJ Informatika terpisah dengan Program Studi S1 Informatika reguler. Namun demikian, Program studi PJJ Informatika memiliki kurikulum dan capaian pembelajaran yang sama dengan Program Studi Informatika reguler, yang membedakan adalah metode pembelajarannya.

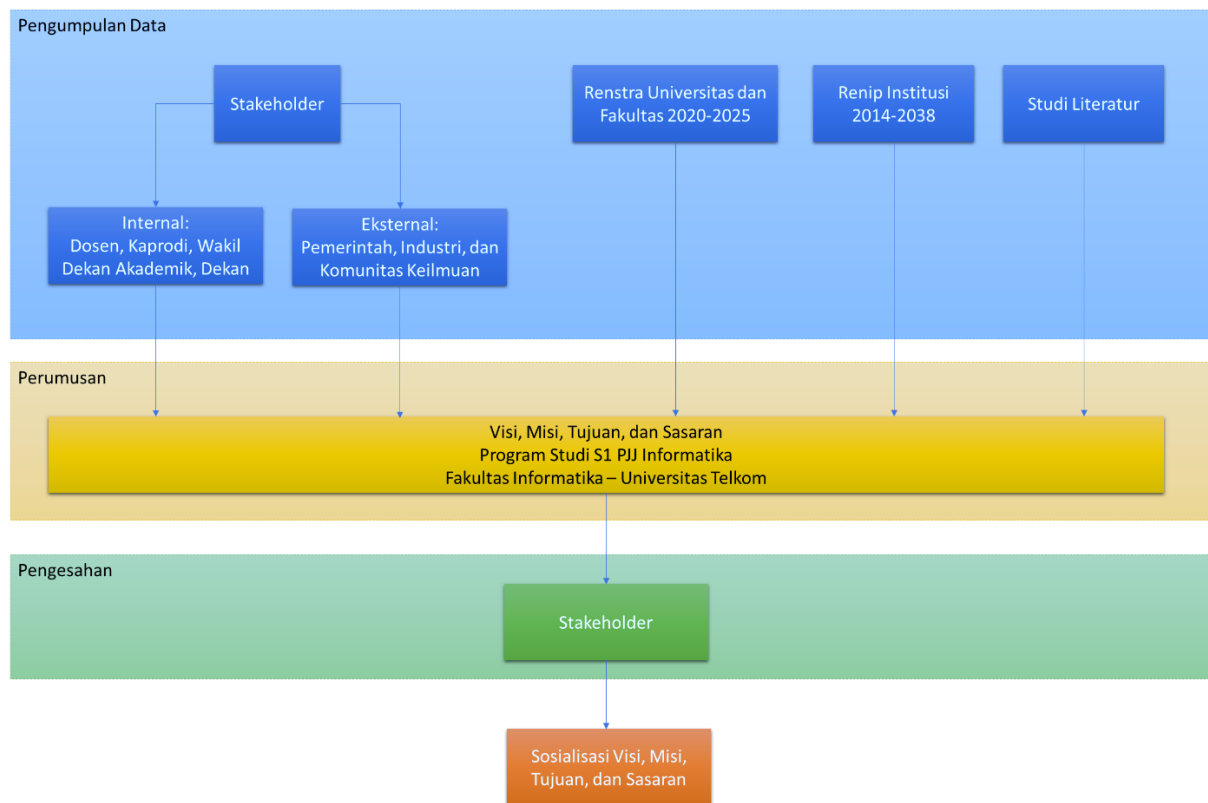
Dalam penyelenggaraan PJJ, Universitas Telkom menyediakan Pusat Belajar Jarak Jauh (PBJJ) yang saat ini tersedia dan telah mendapat ijin di kota Makassar. PBJJ merupakan unit fungsional di bawah pengelolaan perguruan tinggi yang berfungsi memberikan dukungan pelayanan untuk memenuhi kebutuhan belajar, praktik, praktikum, ujian dengan pengawasan, dan/atau tutorial bagi Mahasiswa yang secara geografis mudah diakses oleh Mahasiswa.

Saat ini, Prodi S1 PJJ Informatika berada di bawah Fakultas Informatika bersama dengan Prodi S1 Informatika, S1 Teknologi Informasi, S1 Rekayasa Perangkat Lunak, S1 Data Sains, S2 Teknik Informatika, S2 Ilmu Forensik, dan S3 Informatika.

1.2 Visi, Misi, Tujuan, dan Sasaran

Program Studi S1 PJJ Informatika didirikan untuk dapat memberikan kemanfaatan yang besar bagi institusi, masyarakat dan bangsa khususnya manfaat terhadap pengelolaan sumber daya bangsa dan peningkatan daya kompetisi bangsa. Untuk itu pada tahun 2020 telah disusun Visi, Misi dan Tujuan penyelenggaraan pendidikan pada Program Studi S1 PJJ Informatika yang diturunkan dari Visi dan Misi di tingkat Universitas dan Fakultas.

Mekanisme penyusunan visi, misi dan tujuan Program Studi S1 PJJ Informatika dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Mekanisme penyusunan Visi, Misi, Tujuan dan Sasaran

Visi Universitas Telkom

“Menjadi *research and entrepreneurial university* pada tahun 2023, yang berperan aktif dalam pengembangan teknologi, sains, dan seni berbasis teknologi informasi”.

Visi Fakultas Informatika

“Menjadi Fakultas berkelas dunia yang unggul dalam pendidikan, penelitian, dan kewirausahaan bidang informatika dan komputer yang bermanfaat untuk masyarakat dan berperan aktif dalam meningkatkan daya saing bangsa pada tahun 2023”.

Visi tersebut di atas dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Berkelas dunia memiliki beberapa parameter :
 - a. Akreditasi internasional untuk program studi (PS)
 - b. Kepakaran dosen diakui oleh institusi luar
 - c. Memiliki mahasiswa internasional
 - d. Penelitian dan pengabdian masyarakat dengan dana Internasional
 - e. Prestasi mahasiswa bertaraf Internasional
2. Bidang informatika dan komputer adalah definisi dalam bahasa Indonesia untuk istilah “*computing*” sesuai dengan APTIKOM

3. Berperan aktif dalam peningkatan daya saing bangsa adalah dengan meningkatkan kualitas sumber daya manusia
4. Bermanfaat untuk masyarakat, baik masyarakat umum maupun masyarakat industri, ditunjukkan dengan adanya program pengabdian kepada masyarakat yang bertujuan untuk pemanfaatan hasil-hasil penelitian bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat.
5. Unggul ditandai dengan 4 PS saat ini yaitu S2 Informatika, S1 Informatika, S1 Teknologi Informasi dan S1 Rekayasa perangkat lunak terakreditasi A BAN-PT dan terakreditasi Internasional.

Dengan mengacu kepada kedua visi di atas, maka:

Visi Program Studi S1 PJJ Informatika

“Menjadi program studi pendidikan jarak jauh berkelas dunia yang berbasis riset dan teknopreneur pada tahun 2023, yang berperan aktif dalam pengembangan ilmu informatika khususnya sistem cerdas, yang bermanfaat untuk masyarakat dan pembangunan nasional.”

Misi Program Studi S1 PJJ Informatika

1. Menyelenggarakan dan mengembangkan pendidikan berstandar internasional berbasis teknologi informasi;
2. Melaksanakan riset, mengembangkan dan menyebarkan hasil riset dalam bidang informatika untuk menjawab kebutuhan masyarakat dan industri yang diakui secara internasional
3. Memanfaatkan ilmu informatika untuk memberikan solusi pada masalah masyarakat dan lingkungan melalui pengembangan kompetensi entrepreneurial.

Tujuan Program Studi S1 PJJ Informatika

1. Tercapainya kepercayaan dari seluruh pemangku kepentingan
2. Menghasilkan lulusan yang memiliki integritas, kompetensi, jiwa kewirausahaan dan daya saing nasional dan internasional;
3. Terciptanya budaya riset, inovasi dan jiwa kewirausahaan di kalangan sivitas akademika;
4. Menghasilkan karya penelitian dan produk inovasi berskala internasional yang bermanfaat dalam meningkatkan kualitas hidup masyarakat dan mendukung pembangunan ekonomi nasional melalui pengembangan budaya technopreneur.

Sasaran Program Studi S1 PJJ Informatika

1. Terciptanya tata kelola Program Studi sesuai prinsip *Good University Governance*
2. Tercapainya peningkatan kualitas, kuantitas dan daya saing lulusan di tingkat nasional dan Internasional
3. Tercapainya peningkatan kualitas dan kuantitas Dosen

4. Tercapainya peningkatan kualitas dan kuantitas Tutor dan Tenaga Kependidikan
5. Peningkatan Sarana dan Prasarana Program Studi
6. Terwujudnya budaya penelitian dikalangan civitas akademika yang bermanfaat bagi lingkungan dan dihasilkannya karya-karya penelitian yang diakui secara Internasional
7. Terwujudnya kerjasama dalam pengabdian kepada Masyarakat yang selaras dengan tujuan pembangunan nasional

2.1 Acuan Nasional

Kurikulum Program Studi S1 PJJ Informatika disusun berdasarkan kurikulum Program Studi S1 Informatika (Tatap Muka/Reguler) dengan mempertimbangkan regulasi nasional terkait pendidikan jarak jauh. Regulasi Nasional yang dipertimbangkan terkait penyelenggaraan pendidikan jarak jauh adalah:

2.1.1 Undang-undang

- 1 Undang-undang Republik Indonesia no. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Penjelasan mengenai kurikulum dijelaskan pada ayat 1 pasal 19 yang berbunyi “Kurikulum yaitu seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu.”
- 2 Undang-undang No. 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi. Penjelasan tentang kurikulum Pendidikan Tinggi dijelaskan pada Pasal 35. Pada ayat 1 dijelaskan mengenai definisi kurikulum Pendidikan Tinggi yaitu “Kurikulum pendidikan tinggi merupakan seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan ajar serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan Pendidikan Tinggi.”. Kurikulum Pendidikan Tinggi yang disusun dan dikembangkan oleh Perguruan Tinggi harus mengacu kepada Standar Pendidikan Tinggi untuk setiap Program Studi yang mencakup pengembangan kecerdasan intelektual, akhlak mulia, dan keterampilan seperti yang dijelaskan pada ayat 2 serta dilaksanakan melalui kegiatan kurikuler, kokurikuler, dan ekstrakurikuler seperti yang dijelaskan pada ayat 4. Kurikulum Pendidikan Tinggi untuk program sarjana wajib memuat mata kuliah agama, Pancasila, kewarganegaraan, dan bahasa Indonesia seperti yang dijelaskan pada ayat 3.

2.1.2 Peraturan Presiden dan Peraturan Menteri

1. Peraturan Presiden No. 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). Dalam penyusunan kurikulum Pendidikan Tinggi harus menerapkan acuan KKNI yang berbasis

capaian pembelajaran. Pada pasal 1 ayat 2 dijelaskan bahwa capaian pembelajaran adalah kemampuan yang diperoleh melalui internalisasi pengetahuan, sikap, keterampilan, kompetensi, dan akumulasi pengalaman kerja. Penyusunan kurikulum harus mengikuti jenjang kualifikasi KKNI yang terdiri dari 9 jenjang. Untuk kurikulum program Sarjana capaian pembelajaran yang disusun harus setara paling rendah dengan jenjang 6. Uraian jenjang 6 KKNI, capaian pembelajaran dalam kurikulum harus:

- a. Mampu mengaplikasikan bidang keahliannya dan memanfaatkan ilmu pengetahuan, teknologi, dan/atau seni pada bidangnya dalam penyelesaian masalah serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi.
 - b. Menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan tertentu secara umum dan konsep teoritis bagian khusus dalam bidang pengetahuan tersebut secara mendalam, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural.
 - c. Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis informasi dan data, dan mampu memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi secara mandiri dan kelompok.
 - d. Bertanggung jawab pada pekerjaan sendiri dan dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi
2. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia No. 44 Tahun 2015 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi. Standar Nasional Pendidikan Tinggi adalah satuan standar yang meliputi Standar Nasional Pendidikan, ditambah dengan Standar Nasional Penelitian, dan Standar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat (ayat 1). Standar Nasional Pendidikan Tinggi menjelaskan bahwa penyusunan kurikulum harus memenuhi ruang lingkup Standar Nasional Pendidikan yang meliputi standar kompetensi lulusan, standar isi pembelajaran, standar proses pembelajaran, standar penilaian pembelajaran, standar dosen dan tenaga kependidikan, standar sarana dan prasarana pembelajaran, standar pengelolaan pembelajaran, dan standar pembiayaan pembelajaran. Pada standar kompetensi lulusan, kurikulum harus disusun supaya capaian pembelajaran yang didefinisikan mengacu kepada deskripsi capaian pembelajaran lulusan KKNI dan memiliki kesetaraan dengan jenjang kualifikasi pada KKNI
 3. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2012 Tentang Penyelenggaraan Pendidikan Jarak Jauh Pada Pendidikan Tinggi.
 4. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 109 tahun 2013 membahas mengenai penjelasan, tujuan, karakteristik hingga metode Pendidikan Jarak Jauh. Peraturan ini mengatur serta memberikan pedoman dan ketentuan-ketentuan dalam penyelenggaraan Pendidikan Jarak Jauh atau pembelajaran daring.
 5. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 51 Tahun 2018 Tentang Pendirian, Perubahan, Pembubaran Perguruan Tinggi Negeri, Dan Pendirian, Perubahan, Pencabutan Izin Perguruan Tinggi Swasta

6. Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 41 Nomor 2021 tentang Rekognisi Pembelajaran Lampau.
7. Panduan Pelaksanaan PJJ 2016. Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi. Panduan ini menjelaskan fungsi dan tujuan penyelenggaraan Pendidikan jarak jauh yang telah diformulasikan dalam perundangan yang berlaku, yakni untuk memperluas dan meratakan akses pendidikan yang bermutu serta relevan dengan kebutuhan masyarakat. Hal tersebut menjadi prinsip pada pelaksanaan Pendidikan jarak jauh, yakni akses, pemerataan, dan kualitas. Selain itu terdapat standard penyelenggaraan Pendidikan jarak jauh yang harus sesuai dengan Standar Nasional Pendidikan (SNP) yang meliputi: a. standar isi b. standar proses c. standar kompetensi peserta didik d. standar penilaian peserta didik e. standar pendidik dan tenaga kependidikan f. standar sarana dan prasarana g. standar pengelolaan, dan sh. standar pembiayaan.

Penyelenggaraan program PJJ yang sesuai SNP tersebut mengutamakan hal berikut:

- a. Penggunaan berbagai media komunikasi, antara lain media cetak, elektronik, dan bentuk-bentuk media komunikasi lain yang dimungkinkan oleh perkembangan teknologi untuk menggantikan pembelajaran tatap muka dengan interaksi pembelajaran berbasis TIK, meskipun tetap memungkinkan adanya pembelajaran tatap muka secara terbatas;
- b. Sistem penyampaian pembelajaran yang peserta didik dengan pendidiknya terpisah;
- c. Penggunaan metode pembelajaran interaktif berdasarkan konsep belajar mandiri, terstruktur, dan terbimbing yang menggunakan berbagai sumber belajar dan dengan dukungan bantuan belajar serta fasilitas pembelajaran yang terorganisasi serta memanfaatkan TIK; dan
- d. Penyediaan fasilitas TIK sebagai media pembelajaran dan merupakan sumber belajar utama yang lebih dominan daripada pendidik.

2.2 Regulasi Internal

Regulasi internal Universitas Telkom yang dijadikan acuan dalam penyusunan kurikulum S1 PJJ Informatika adalah:

1. Keputusan Rektor Universitas Telkom Nomor: KR. 165/AKD18/UAA/2019 tentang Pedoman Penyusunan Kurikulum 2020 Universitas Telkom
2. Peraturan Universitas Telkom tentang Pedoman Baru Kode Mata Kuliah di Universitas Telkom tahun 2020.
3. Peraturan Universitas Telkom Nomor : PU.011/AKD1/PJJ/2020 tentang Pedoman Akademik Program Pendidikan Jarak Jauh Di Universitas Telkom.

4. Keputusan Wakil Rektor Bidang Akademik Universitas Telkom Nomor : KWR1.162/AKD4/AKD-BAA/2022 tentang Panduan Penyesuaian Kurikulum 2020 Universitas Telkom.
5. Peraturan Universitas Telkom Nomor: PU.009/AKD6/AKD-BAA/2022 tentang Pedoman Kode Mata Kuliah di Universitas Telkom.

Berdasarkan regulasi dan peraturan yang telah dikeluarkan oleh Universitas Telkom, berikut adalah aturan yang digunakan sebagai acuan dalam penyusunan Kurikulum 2020 revisi 1.1 untuk Program Studi S1 PJJ Informatika:

1. Penyesuaian struktur Kurikulum terutama untuk mengakomodir pengakuan kegiatan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM);
2. Perbaiki penerapan OBE, khususnya terkait penilaian kelulusan CLO, PLO, portofolio, rapor OBE, dan siklus PDCA;
3. Penguatan bentuk kegiatan pembelajaran yang partisipatif dan kolaboratif baik sebagian atau menyeluruh.

2.2.1 Penyesuaian Struktur Kurikulum

Untuk dapat mengakomodasi Program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) khususnya dalam proses konversi mata kuliah, diperlukan penyesuaian struktur kurikulum program studi. Dengan mengelompokkan mata kuliah berdasarkan karakteristiknya, proses penyesuaian struktur kurikulum dapat dilakukan dengan lebih teratur. Berikut adalah pengelompokan mata kuliah di lingkungan Universitas Telkom yang dapat dijadikan sebagai acuan oleh program studi.

A. Mata Kuliah Wajib Kurikulum (MKWK)

MKWK adalah semua mata kuliah yang wajib diselenggarakan oleh seluruh fakultas untuk membentuk karakter mahasiswa sesuai peraturan perundangan tentang pendidikan tinggi. Pelaksanaannya tersebar dari Semester V (lima) sampai dengan Semester VIII (delapan). MKWK dapat dilaksanakan dalam bentuk Mata Kuliah Merdeka Belajar (MKMB).

B. Mata Kuliah Wajib Universitas (MKWU)

MKWU adalah semua mata kuliah yang wajib diselenggarakan oleh seluruh fakultas untuk menjamin capaian pembelajaran yang sejalan dengan visi dan misi Universitas Telkom. Pelaksanaannya tersebar dari Semester V (lima) sampai dengan Semester VIII (delapan), kecuali untuk mata kuliah Pembentukan Karakter dilaksanakan pada Semester I (satu). MKWK dapat dilaksanakan dalam bentuk Mata Kuliah Merdeka Belajar (MKMB).

C. Mata Kuliah Wajib Program Studi (MKWP)

MKWP adalah semua mata kuliah yang harus diambil oleh mahasiswa di program studi tersebut yang menjadi dasar dari body of knowledge program studi yang mencakup Mata Kuliah Keahlian (MKK), Mata Kuliah Profesi (MKP), dan termasuk di dalamnya Mata Kuliah Wajib Fakultas (MKWF). MKWP tersebar dari Semester I (satu) sampai dengan Semester IV (empat) atau Semester V (lima). Rangkaian mata kuliah tugas akhir (TA) atau capstone design (CD) yang merupakan bagian dari MKWP dapat dilaksanakan pada Semester V (lima) sampai dengan Semester VIII (delapan), dan dapat dilaksanakan dalam bentuk Mata Kuliah Merdeka Belajar (MKMB). Jumlah total beban studi MKWP antara 84-100 SKS.

D. Mata Kuliah Pilihan Program Studi (MKPP)

MKPP adalah semua mata kuliah yang dapat dipilih untuk melengkapi ilmu pengetahuan dan keterampilan yang menopang kompetensi di dalam program studi, bagi mahasiswa yang tidak mengambil hak belajar di luar program studi. Pelaksanaannya tersebar dari Semester V (lima) sampai dengan Semester VIII (delapan).

E. Mata Kuliah Merdeka Belajar (MKMB)

MKMB adalah semua bentuk kegiatan pembelajaran (BKP) di luar program studi yang mencakup BKP magang/ praktik kerja, penelitian/ riset, kegiatan wirausaha, membangun desa/ KKN tematik, studi/ proyek independen, pertukaran pelajar, proyek kemanusiaan, asistensi mengajar di satuan pendidikan, dan bela negara, dalam rangka pemenuhan hak belajar di luar program studi. Pelaksanaan MKMB tersebar dari Semester V (lima) sampai dengan Semester VIII (delapan). Semua MKMB menjadi mata kuliah tawar program studi dan menjadi bagian master kurikulum program studi. Semua pelaksanaan BKP MBKM Flagship eksternal (pemerintah, swasta atau mitra) dikonversi menjadi MKMB.

2.2.2 Penerapan Outcome Based Education (OBE)

Pembelajaran berorientasi luaran atau Outcome Based Education (OBE) merupakan metode pembelajaran yang memiliki fokus pada luaran atau capaian pembelajaran. Prinsip OBE adalah memastikan keselarasan konstruktif antara profil lulusan, capaian pembelajaran lulusan, capaian pembelajaran mata kuliah, metode pembelajaran, dan metode assessment.

Implementasi OBE di lingkungan Universitas Telkom meliputi:

1. Penilaian kelulusan CLO dan PLO. Kelulusan mata kuliah tidak hanya dilihat dari nilai akhirnya, namun juga memperhatikan kelulusan CLO pendukungnya.
2. Rapor OBE yang menampilkan capaian setiap mahasiswa, mencakup nilai mata kuliah, pemetaan mata kuliah dan PLO beserta capaiannya.

3. Portofolio yang menampilkan capaian PLO, capaian CLO pendukung, rerata nilai mahasiswa, status ketercapaian, analisis dan rencana perbaikan.
4. Siklus Plan-Do-Check-Act (PDCA). Program studi melakukan analisis terhadap kebutuhan stakeholders, dan merancang atribut lulusan, capaian pembelajaran, dan rancangan kurikulum. Hasil rancangan tersebut direalisasikan dalam pelaksanaan kurikulum dan assessment terhadap capaian pembelajaran. Analisis hasil assessment dan umpan balik dari mahasiswa dan dosen dijadikan bahan identifikasi area yang memerlukan perbaikan. Diperlukan standarisasi kurikulum, strategi pembelajaran, dan metode assessment sebagai bahan tinjauan siklus PDCA berikutnya.

Rencana evaluasi mata kuliah terdiri dari tiga basis metode evaluasi:

1. pembelajaran berbasis kasus (*case-based method*),
2. pembelajaran berbasis proyek (*project-based method*), dan
3. kognitif/pengetahuan.

A. Bentuk Assessment

Untuk masing-masing rencana evaluasi tersebut diberlakukan standarisasi bentuk assessment CLO sebagai berikut.

1. Bentuk assessment CLO untuk pembelajaran berbasis kasus (*case-based method*) dilakukan dengan menilai aktivitas partisipatif, dimana mahasiswa melakukan analisis terhadap kasus, berdiskusi secara aktif atas permasalahan yang diberikan oleh dosen. Peran dosen sebagai fasilitator, mengarahkan dan melakukan observasi terhadap partisipasi mahasiswa di kelas.
2. Bentuk assessment CLO untuk pembelajaran berbasis proyek (*project-based method*) dilakukan dengan menilai hasil proyek, dimana kelas dibagi menjadi kelompok yang harus memecahkan masalah asli, membuat rencana kerja dan model kolaborasi untuk memecahkan permasalahan tersebut.
3. Bentuk assessment CLO untuk pembelajaran kognitif adalah dengan mengukur capaian dari pembelajaran yang telah dilakukan di kelas. Pengukuran tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan perangkat penilaian seperti ujian, tugas, dan kuis.

B. Pelaksanaan Perkuliahan dan Assessment

Perkuliahan dilakukan dalam waktu 16 minggu, sudah termasuk dengan pelaksanaan assessment CLO. Pelaksanaan assessment dilakukan secara berkelanjutan dan terus menerus, dimana pelaksanaannya sesuai jadwal perkuliahan yang sudah ditetapkan.

C. Sistem Remedial dan Ujian Khusus

Setelah melakukan assessment CLO, perlu dilakukan monitoring dan analisis untuk melihat tingkat kelulusan CLO. Standar kelulusan CLO minimal 50,01. Kesempatan remedial assessment CLO dapat diberikan kepada mahasiswa yang belum mencapai standar kelulusan CLO tersebut selama 16 (enam belas) minggu perkuliahan.

Ujian khusus hanya diberikan kepada mahasiswa yang masih belum lulus setelah diberikan kesempatan remedial. Persyaratan melakukan ujian khusus adalah sebagai berikut.

1. Mata kuliah diambil pada semester berjalan.
2. Setelah dilakukan remedial, capaian CLO mata kuliah belum mencapai standar kelulusan.
3. Perubahan nilai hasil ujian khusus harus dilaporkan ke sistem informasi akademik selambatnya pada masa Perubahan Rencana Studi (PRS) semester selanjutnya.

2.2.3 Kelas Kolaboratif dan Partisipatif

Salah satu Indikator Kinerja Utama (IKU) yang perlu dicapai adalah terkait dengan kelas kolaboratif dan partisipatif. Indikator tersebut mengacu pada bentuk assessment yang dilakukan pada mata kuliah. Berdasarkan penjelasan pada poin sebelumnya bahwa bentuk assessment terdiri atas aktivitas partisipatif, hasil proyek, dan kognitif/pengetahuan (ujian, tugas, dan kuis). Setiap mata kuliah dapat menentukan bobot untuk masing-masing bentuk assessment tersebut sesuai dengan karakteristik mata kuliah.

2.3 Acuan Lainnya

2.3.1 ACM Curricula

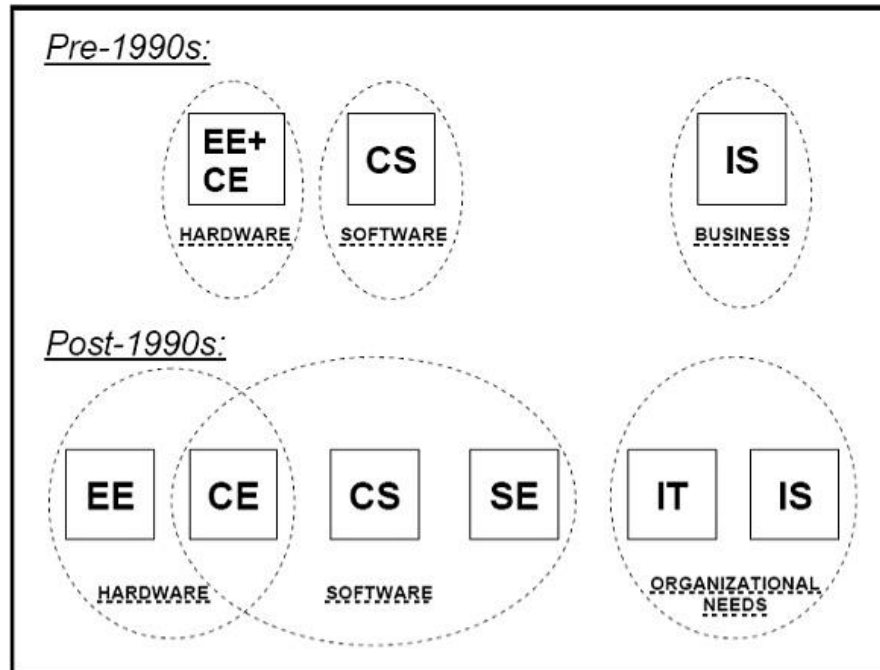
Berdasarkan Computing Curricula 2005 yang dikeluarkan oleh konsorsium gabungan dari *Association of Computing Machinery (ACM)*, *Association of Information Systems (AIS)* dan *IEEE Computer Society (IEEE-CS)*, disiplin ilmu komputer dikelompokkan menjadi 5 domain, yaitu:

1. Computer Engineering (CE)
2. Computer Science (CS)
3. Software engineering (SE)
4. Information systems (IS)
5. Information Technology (IT)

Program studi S1 Informatika merupakan turunan dari domain Computer Science (CS). CS mewadahi bidang yang cukup luas dari teori dan dasar algoritma sampai perkembangan terbaru di bidang *robotics*, *bioinformatics*, *intelligent systems*, dan sebagainya. Secara garis besar, pekerjaan seorang *computer scientist* dapat dikategorikan dalam 3 ranah berikut:

- Mendesain dan mengimplementasikan *software*
- Merancang cara baru dalam menggunakan computer
- Membangun cara yang efektif dalam menyelesaikan permasalahan di bidang *computing*

Hubungan antara 5 domain dalam ACM Curricula 2005 dapat dilihat dari Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Hubungan antara domain dalam ACM Curricula

2.3.2 Computer Science Computing Curricula (CSCC)

Untuk memberikan pedoman yang lebih spesifik untuk tiap disiplin ilmu, ACM mengeluarkan Computer Science Computing Curricula (CSCC), dan yang terakhir yang menjadi acuan pada kurikulum ini adalah CSCC 2013. Salah satu yang perlu dirumuskan dalam kurikulum adalah karakteristik lulusan program studi. Untuk lulusan CS, CSCC 2013 memberikan panduan umum agar karakteristik lulusan setidaknya mencakup:

- *Technical understanding of computer science*
- *Familiarity with common themes and principles*
- *Appreciation of the interplay between theory and practice*
- *System-level perspective*
- *Problem solving skills*
- *Project experience*
- *Commitment to life-long learning*
- *Commitment to professional responsibility*
- *Communication and organizational skills*

- *Awareness of the broad applicability of computing*
- *Appreciation of domain-specific knowledge*

Sementara itu, *Body of Knowledge* pada CSCC 2013 dikelompokkan ke dalam 18 *Knowledge Area* (KA), yaitu:

1. AL - Algorithms and Complexity
2. AR - Architecture and Organization
3. CN - Computational Science
4. DS - Discrete Structures
5. GV - Graphics and Visualization
6. HCI - Human-Computer Interaction
7. IAS - Information Assurance and Security
8. IM - Information Management
9. IS - Intelligent Systems
10. NC - Networking and Communications
11. OS - Operating Systems
12. PBD - Platform-based Development
13. PD - Parallel and Distributed Computing
14. PL - Programming Languages
15. SDF - Software Development Fundamentals
16. SE - Software Engineering
17. SF - Systems Fundamentals
18. SP - Social Issues and Professional Practice

Untuk setiap KA tersebut kemudian diturunkan menjadi beberapa Knowledge Unit (KU) dengan rekomendasi *core hour*, klasifikasinya (*core-tier1*, *core-tier2*, dan *elective*), topik-topik, dan *learning outcome* untuk tiap KU tersebut. KU beserta topik-topiknya kemudian akan menjadi salah satu acuan dalam merumuskan bahan kajian dan pembentukan mata kuliah dalam kurikulum. Secara umum, CSCC 2013 merekomendasikan setiap prodi *computer science* mengadopsi 100% *core-tier1* dan minimal 80% *core-tier2* dalam kurikulumnya.

2.3.3 APTIKOM

APTIKOM adalah merupakan Asosiasi Perguruan Tinggi Ilmu Komputer di seluruh Indonesia. Selama lebih 25 (dua puluh lima) tahun, secara berkala APTIKOM melakukan pertemuan yang melibatkan berbagai pemangku-kepentingan di bidang ilmu informatika dan komputer untuk bertukar pikiran, melaksanakan studi/kajian untuk merumuskan bersama pemetaan kompetensi dan pengelompokan domain rumpun ilmu

informatika dan komputer dengan mengadopsi *best practices* internasional dan perkembangan bidang keilmuan yang secara dinamis mewarnai platform program studi dan kurikulum yang berlaku di berbagai negara di rumpun ilmu informatika dan komputer disesuaikan dengan situasi dan kondisi di Indonesia.

2.3.3.1 Best Practice Hasil Kajian APTIKOM

Berbagai pemangku-kepentingan yang terlibat dalam kajian adalah sebagai berikut:

1. Asosiasi Industri Pengguna Lulusan: ASPILUKI (Perangkat Lunak), APKOMINDO (Perangkat Keras), APJII (Internet), AWARI (Warung Internet), IndoWLI (Wireless), I2BC (Bisnis), MASTEL (Telco), IPKIN (Profesi), LSP-Telematika (SDM), IMOCA (Multimedia), KADIN (Perdagangan), ASKISINDO (Konsultan), dan PERBANAS (Bank);
2. Institusi Pemerintah (Regulator): Kemristek dan DIKTI, Kemkominfo, Kemendagri, Kemindustri, Lemhannas, Polri, Kejagung, Bank Indonesia, Lemsaneg, BIN, ID-SIRTII, Kemhan, Kemenkumham, BSN, dan KemESDM;
3. Asosiasi Internasional: IEEE, ACM, IASA, ISACA, ITGI, EC- Council, dan OSI;
4. Perguruan Tinggi Regional/Internasional: Asia (UTM, UKM, NTU, NUS, AIM, AIT), Europe (MSM, U-Cambridge, Oxford), Amerika (MIT, Stanford, GWU, UW-Seattle, CMU), dan Australia (Curtin, Monash, ECU);
5. Lembaga Terkait Lainnya: JICA, JETRO, USAID, DOJ-USA, OCWC, Open University, PIL, Apconex, APICTAN, ASOCIO, dan lain sebagainya.

Hasil dari kajian tersebut telah merumuskan bersama berbagai hal yang dapat dipergunakan sebagai bahan pengambilan keputusan lanjut tentang *best practices* di Indonesia, di antaranya adalah:

- a. MEA 2015 menentukan 7 bidang prioritas yaitu: (1) Software Development, (2) ICT Project Manager, (3) Enterprise Architecture Design, (4) Network and System Administration, (5) Information System and Network Security, (6) Mobile Computing, dan (7) Cloud Computing.
- b. Jenis lapangan pekerjaan di bidang Informatika dan Komputer berdasarkan hasil penelitian dari Pemerintah Sri Lanka dan Tim Kurikulum KKNi APTIKOM tahun 2015-2016.
- c. Persatuan Bangsa Bangsa (PBB) mengklasifikasikan Sumber Daya Manusia (SDM) Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) menjadi dua jenis, yaitu:
 - i. ICT-Worker atau ICT Professional adalah para pekerja atau individu yang menekuni hidupnya sebagai ahli bidang TIK, sehingga jenisnya akan sangat tergantung dari pengelompokan berdasarkan jenis pekerjaannya. Termasuk dalam kelompok ini adalah: programmer, system analyst, database administrator, technology integrator, network engineer, dan lain-lain
 - ii. CT-Enabled Worker adalah para pengguna (users) komputer sebagai alat untuk membantu melakukan aktivitas sehari-hari, mulai dari yang sederhana seperti mengetik, hingga untuk mengolah informasi yang kompleks dan rumit.
- d. Dibutuhkan beberapa langkah strategis untuk menjembatani kesenjangan kompetensi sumber daya

manusia di bidang informatika dan komputer di antaranya adalah:

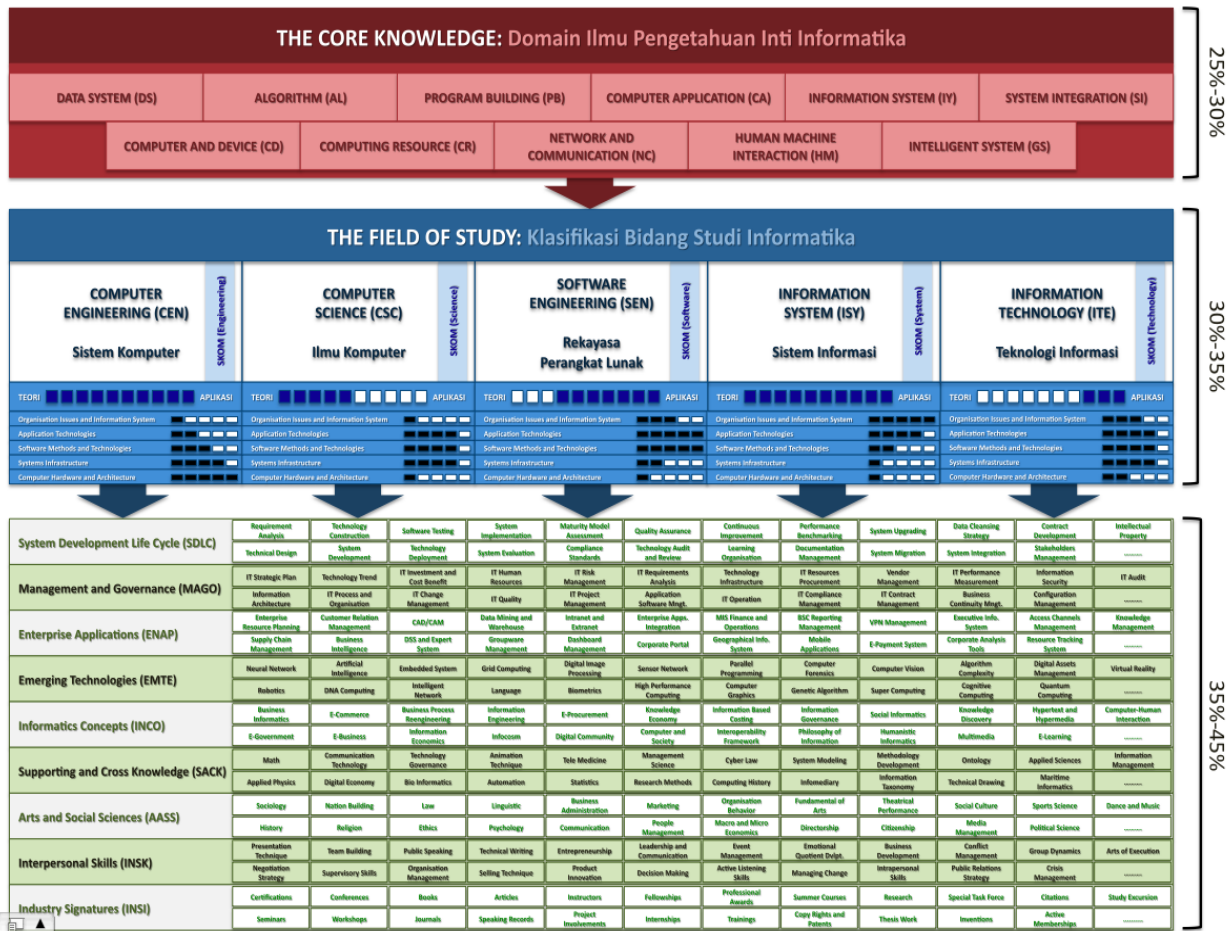
- i. Kontrol ketat atas kualitas pendidikan yang ada, dengan pengawasan yang ketat atas kurikulum pendidikan informatika dan komputer beserta pedagoginya.
 - ii. Membangun pusat sertifikasi keahlian nasional dan regional.
 - iii. Interaksi kontinu antara industri bidang ilmu informatika dan komputer, pemerintah, dan institusi pendidikan untuk membangun pengetahuan dan keahlian di bidang informatika dan komputer yang sesuai.
- e. Literasi di bidang informatika dan komputer, yang dapat diartikan sebagai penggunaan teknologi digital, peralatan komunikasi, dan jaringan untuk mengakses, mengatur, mengintegrasikan, mengevaluasi, dan menciptakan informasi agar dapat berguna bagi masyarakat berbasis pengetahuan
- f. Terdapat 7 (tujuh) tantangan utama dalam menyusun kerangka kualifikasi dan kurikulum Rumpun Ilmu Informatika dan komputer yang relevan, berkualitas, dan adaptif, sebagai berikut:
- g. Telah dimulainya era Revolusi Industry 4.0 (IR 4.0) yang disebut juga sebagai era disrupsi teknologi, Berdasarkan tulisan Joseph E. Aoun yang berjudul “Higher Education in the Age of Artificial Intelligence” yang diterbitkan oleh The MIT Press pada tahun 2017, menyatakan bahwa terdapat tiga literasi baru yang harus dimiliki oleh seseorang supaya siap menghadapi perubahan era industri tersebut. Ketiga literasi tersebut adalah:
- i. Technological Literacy (literasi teknologi)
Literasi ini terkait dengan kemampuan seorang mahasiswa untuk mampu memahami cara kerja mesin, aplikasi teknologi (knowledge of mathematics, coding dan basic engineering principle).
 - ii. Data Literacy (literasi data)
Literasi ini terkait dengan kemampuan membaca, menganalisis dan menggunakan informasi (big data) di dunia digital.
 - iii. Human Literacy (literasi sosial)
Literasi ini terkait dengan kemampuan seorang mahasiswa di dalam interaksinya di lingkungan sosial, berkomunikasi, berinteraksi dengan orang lain sebagai sesama manusia termasuk dalam unsur seni dan desain.
- h. Pada 2030-2040, Indonesia diprediksi akan mengalami masa bonus demografi, yakni jumlah penduduk usia produktif (berusia 15-64 tahun) lebih besar dibandingkan penduduk usia tidak produktif (berusia dibawah 15 tahun dan diatas 64 tahun).

APTİKOM sebagai asosiasi pendidikan tinggi informatika dan komputer di seluruh Indonesia, telah melakukan pemetaan kompetensi lulusan dengan membaginya ke dalam 5 (lima) domain bidang ilmu, antara lain: computer engineering (sistem komputer/CE), computer science (informatika/ilmu komputer/CS), software engineering (rekayasa perangkat lunak/SE), information system (sistem informasi/IS), dan information technology (teknologi informasi/IT). Pembagian ke dalam 5 (lima) domain

bidang ilmu ini juga telah diperkuat dengan Surat Dirjen Dikti No.1030/D/T/2010 tanggal 26 Agustus 2010 perihal “Penataan Nomenklatur Program Studi Psikologi, Komunikasi, Komputer, dan Lanskap” khususnya tentang Penataan Nomenklatur Program Studi yang berada pada rumpun Bidang Ilmu Komputer, yang menetapkan 5 (lima) domain bidang studi, yaitu: (1) Sistem Komputer, (2) Ilmu Komputer/Informatika, (3) Sistem Informasi, (4) Teknologi Informasi, dan (5) Rekayasa Perangkat Lunak, serta dengan hanya 3 (tiga) penjenjangan kualifikasi yaitu: S1, S2 dan S3.

APTIKOM telah merumuskan suatu kerangka rumpun ilmu informatika (Computing Curriculum Framework). Kerangka tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.1, terbagi atas 3 (tiga) domain, yaitu:

1. **Domain pertama:** terdiri dari kumpulan area pengetahuan untuk membangun 18 (delapan belas) dasar ilmu di bidang informatika dan komputer.
2. **Domain kedua:** berisikan kumpulan 40 (empat puluh) area pengetahuan sesuai dengan bidang studi yang ingin ditekuni dengan model pembobotan yang berbeda-beda.
3. **Domain ketiga:** berisikan kumpulan 9 (sembilan) area terkait dengan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik sebagai referensi komponen lokal yang adaptif.



Gambar 2.2 Computing curriculum framework menurut APTIKOM

2.3.3.2 *Pengelompokan Rumpun Ilmu Informatika dan Komputer dan Outcome Based Education (OBE)*

Ilmu Informatika dan komputer dianggap sebagai rumpun ilmu “antar bidang” karena sejarah evolusi dan perkembangannya, yaitu *Hardware + Software + Brainware + Information + System*. Perkembangan bidang keilmuan yang dinamis telah pula mewarnai platform program studi dan kurikulum yang diterapkan di Indonesia. Saat ini APTIKOM dan para pemangku-kepentingan bersepakat untuk mengadopsi *Curricula 2005* sebagai panduan dasar pengembangan kurikulum di bidang ilmu informatika dan komputer. *Curricula 2005* ini merupakan pengembangan dari kurikulum terdahulu yang di tahun 1990-an hanya membagi bidang ilmu informatika dan komputer menjadi 3 (tiga) sub-bidang/kelompok, yaitu: Computer Engineering (yang merupakan pecahan atau bidang minat dari Teknik Elektro), *Computer Science*, dan *Information System*. Di Indonesia, ketiga sub-bidang ini dikenal dengan sebutan Sistem Komputer (dulu Teknik Komputer), Ilmu Komputer/Teknik Informatika, dan Sistem Informasi (dulu Manajemen Informatika).

Sesuai dengan perkembangan ilmu dan kebutuhan zaman, *Computer Science* kemudian melahirkan konsentrasi baru yaitu *Software Engineering*, sementara dari *Information System* melahirkan sub-bidang *Information Technology*. Melalui standar terakhirnya yang disebut sebagai *Curricula 2005*, rumpun ilmu informatika dan komputer dibagi menjadi 5 (lima) Bidang Studi Utama yaitu: Sistem Komputer (Computer Engineering), Ilmu Komputer (Computer Science), Sistem Informasi (Information System), Teknologi Informasi (Information Technology), dan Rekayasa Perangkat Lunak (Software Engineering).

Informatika atau oleh APTIKOM sebagai nama lain/ variasi nama dari Ilmu Komputer menekankan pada kemampuan individu dalam merancang dan mengembangkan ragam algoritma komputasi (teori komputasi dan algoritma), mencakup di antaranya:

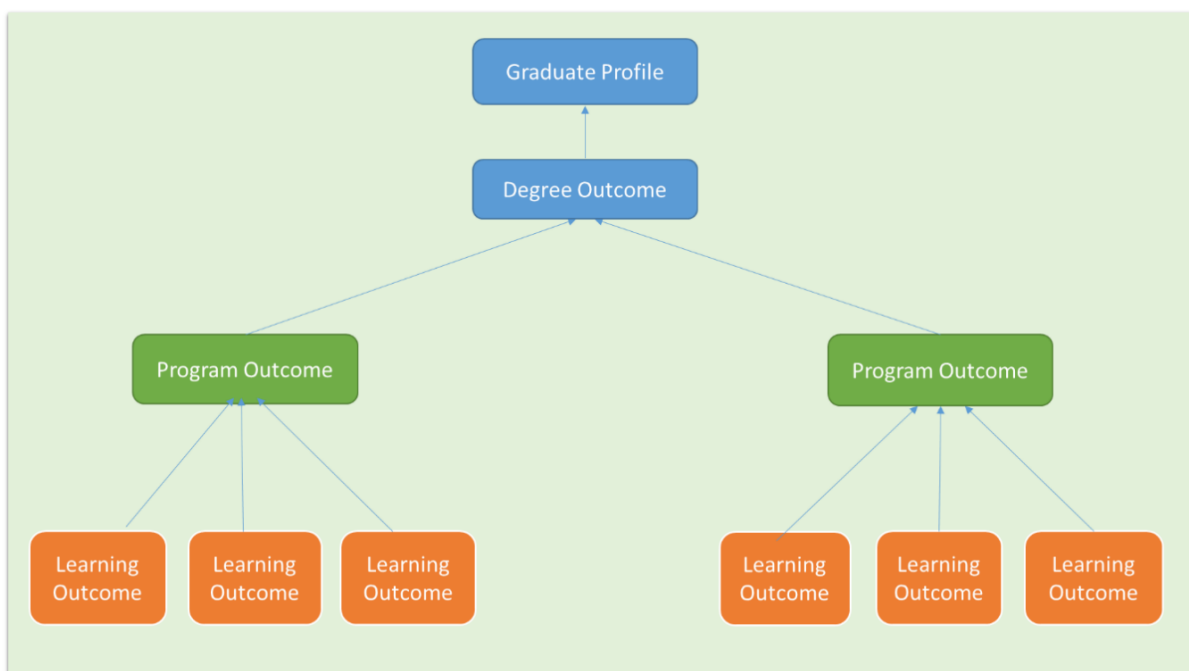
1. Spektrum yang sangat beragam, dari yang sangat teoritis dan algorithmis hingga yang bersifat sangat terapan seperti pengembangan robotika dan sistem cerdas.
2. Terbagi menjadi tiga bagian utama:
 - a. Fokus pada teori maupun algoritma yang dipergunakan dalam proses perancangan dan implementasi perangkat lunak.
 - b. Fokus pada teori maupun algoritma yang dipergunakan dalam proses dan perancangan sistem perangkat keras serta komponennya.
 - c. Fokus pada teori maupun algoritma yang dipergunakan sebagai model matematis dalam menyelesaikan permasalahan tertentu.
3. Kurikulumnya sangat kental dengan ilmu pengetahuan terkait dengan logika matematika, komputasi, dan algoritma, yang dalam model terapannya dinyatakan dalam pengembangan

program komputer.

Outcome Based Education (OBE) atau pendidikan berbasis capaian didefinisikan oleh Spady (1994) sebagai *“Clearly focusing and organizing everything in an educational system around what is essential for all students to be able to do successfully at the end of their learning experience”*. Definisi lainnya diberikan oleh (Willis and Kissane, 1995) bahwa OBE sebagai *“An educational process which is based on trying to achieve certain specified outcomes in terms of individual student learning. Thus, having decided what are the key things students should understand and be able to do or the qualities they should develop, both structures and curricula are designed to achieve those capabilities or qualities. Educational structures and curriculum are regarded as means not ends, if they do not do the job they are rethought”*.

Kedua definisi tersebut menunjukkan bahwa OBE berfokus pada apa yang anak didik akan dapat lakukan pada akhir perjalanan program belajarnya. Hasil akhir dari proses pembelajaran inilah yang disebut dengan capaian (outcome). Kurikulum perlu disusun untuk dapat mengantarkan anak didik mencapai tingkat kemampuan atau kualitas yang telah ditentukan. Jadi kurikulum ini menjadi alat untuk menggapai capaian yang diharapkan.

Salah satu kerangka penyusunan kurikulum yang banyak digunakan pada OBE ini disebut dengan Design Down principle. Prinsip ini tidak jauh berbeda dengan pendekatan top-down dalam perumusan capaian. Jadi dimulai dengan penetapan capaian pada level tertinggi (e.g. profil lulusan atau graduate profile) kemudian diturunkan ke capaian jenjang (degree outcome) dan capaian program (program outcome), lalu diturunkan lagi ke capaian pembelajaran (learning outcome). Design Down ini dibuat top-down tetapi diterapkan ke atas (forward). Diagram pada Gambar 2.3 berikut mengilustrasikan prinsip Design Down tersebut.



Gambar 2.3 Desain Down Framework pada OBE

2.3.3.3 *Deskriptor KKNi dan Deskripsi Umum*

Deskriptor KKNi

Deskriptor KKNi terbagi menjadi 2 (dua) bagian yaitu :

1. Deskripsi Umum yang mendeskripsikan karakter, kepribadian, sikap dalam berkarya, etika, moral dari setiap manusia Indonesia dan berlaku pada setiap jenjang;
2. Deskripsi Spesifik yang mendeskripsikan cakupan keilmuan (science), pengetahuan (knowledge), pemahaman (know-how), keterampilan (skill) yang dikuasai seseorang tergantung pada jenjangnya, yang terdiri dari 4 (empat) deskripsi utama yaitu:
 - a. Keterampilan dalam menyelesaikan pekerjaan atau kompetensi,
 - b. Cakupan keilmuan/pengetahuan yang dikuasai,
 - c. Metoda dan tingkat kemampuan dalam mengaplikasikan keilmuan/pengetahuan yang telah dikuasai tersebut, serta
 - d. Kemampuan manajerial

Dalam hal ini KKNi memberikan pengakuan yang setara dan proporsional terhadap ke-empat unsur tersebut dalam menetapkan setiap jenjang kualifikasi dari level-1 sampai level-9;

Berdasarkan Pedoman BNSP 219-2012 tentang “Pengembangan Skema Sertifikasi Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI)”, dinyatakan bahwa pemaketan dalam KKNI suatu bidang seharusnya terdiri atas kompetensi umum, kompetensi inti, dan kompetensi pilihan (dihapus).

Berdasarkan Permenristekdikti Nomor 44 tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi, Pasal 5 ayat 1 disebutkan bahwa “standar kompetensi lulusan merupakan kriteria minimal tentang kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup **sikap**, **pengetahuan**, dan **keterampilan** yang dinyatakan dalam rumusan capaian pembelajaran lulusan”.

1. **Sikap** merupakan perilaku benar dan berbudaya sebagai hasil dari internalisasi dan aktualisasi nilai dan norma yang tercermin dalam kehidupan spiritual dan sosial melalui proses pembelajaran, pengalaman kerja mahasiswa, penelitian dan/atau pengabdian kepada masyarakat yang terkait pembelajaran.
2. **Pengetahuan** merupakan penguasaan konsep, teori, metode, dan/atau falsafah bidang ilmu tertentu secara sistematis yang diperoleh melalui penalaran dalam proses pembelajaran, pengalaman kerja mahasiswa, penelitian dan/atau pengabdian kepada masyarakat yang terkait pembelajaran.
3. **Keterampilan** merupakan kemampuan melakukan unjuk kerja dengan menggunakan konsep, teori, metode, bahan, dan/atau instrumen, yang diperoleh melalui pembelajaran, pengalaman kerja mahasiswa, penelitian dan/atau pengabdian kepada masyarakat yang terkait pembelajaran, mencakup:
 - a. **keterampilan umum** sebagai kemampuan kerja umum yang wajib dimiliki oleh setiap lulusan dalam rangka menjamin kesetaraan kemampuan lulusan sesuai tingkat program dan jenis pendidikan tinggi; dan
 - b. **keterampilan khusus** sebagai kemampuan kerja khusus yang wajib dimiliki oleh setiap lulusan sesuai dengan bidang keilmuan program studi

Deskripsi Umum

Deskripsi Umum merupakan deskripsi kompetensi yang harus dipenuhi oleh setiap sumber daya manusia Indonesia sebagai implementasi sistem pendidikan nasional dan sistem pelatihan kerja yang dilakukan di Indonesia pada setiap jenjang kualifikasi pada KKNI, mencakup proses yang membangun karakter dan kepribadian sumber daya manusia Indonesia sesuai dengan ideologi Negara dan budaya Bangsa Indonesia.

Mengacu kepada Permenristekdikti Nomor 44 tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi dan Perpres RI Nomor 8 Tahun 2012 tentang KKNI, UU PT No.12 Tahun 2012, lulusan program studi rumpun Ilmu Informatika dan Komputer memiliki kompetensi umum terkait sikap dan keterampilan umum sebagai berikut:

Sikap:

Setiap lulusan program studi rumpun Ilmu Informatika dan Komputer harus memiliki sikap sebagai berikut:

1. Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religious
2. Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral dan etika;
3. Dapat berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa;
4. Dapat berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara berdasarkan Pancasila;
5. Dapat bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan;
6. Dapat menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain;
7. Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara;
8. Menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri;
9. Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;
10. Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan.

Ketrampilan Umum untuk Program Sarjana:

Lulusan Program Sarjana wajib memiliki keterampilan umum sebagai berikut:

1. Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya;
2. Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur;
3. Mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan solusi, gagasan, desain atau kritik seni, menyusun deskripsi saintifik hasil kajiannya dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi;
4. Menyusun deskripsi saintifik hasil kajian tersebut di atas dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi;

5. Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data;
6. Mampu memelihara dan mengembangkan jaringan kerja dengan pembimbing, kolega, sejawat baik di dalam maupun di luar lembaganya;
7. Mampu bertanggungjawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi dan evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada di bawah tanggungjawabnya;
8. Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri; dan
9. Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan Kembali data untuk menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi.

2.3.3.4 Deskripsi Spesifik Informatika dan Alur Penyusunan Capaian Pembelajaran, Kompetensi, Kurikulum, dan Silabus

Deskripsi spesifik untuk Program Studi Ilmu Komputer/Informatika jenjang S1 dan S1 Terapan dapat dilihat pada Tabel 2-1.

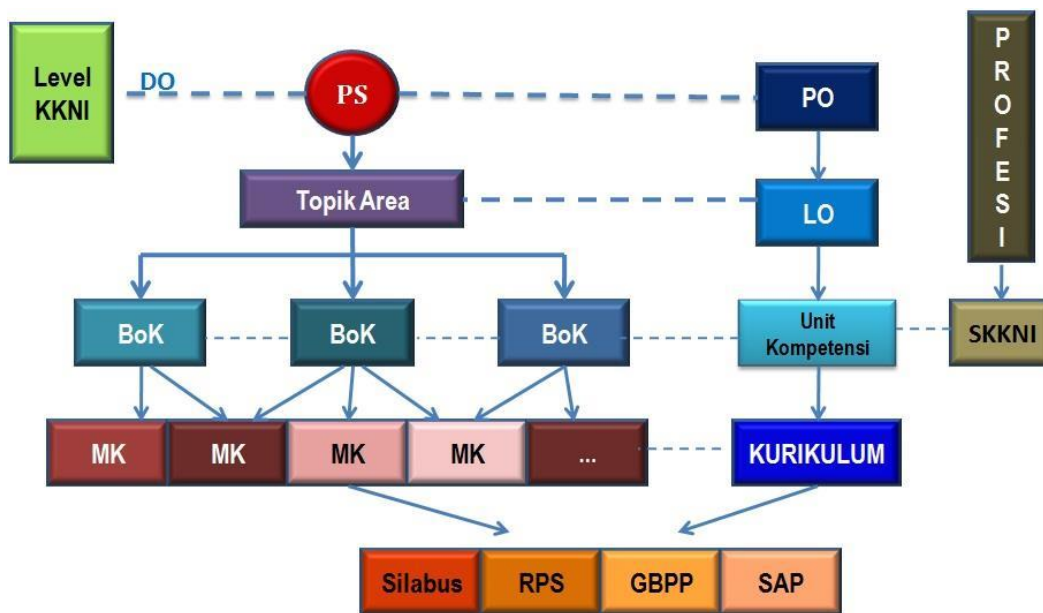
Tabel 2.1 Deskripsi spesifik untuk Program Studi Ilmu Komputer/Informatika jenjang S1 dan S1 Terapan

Jenjang Kualifikasi 6 (S1)	Pengetahuan	1	Menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan Ilmu Komputer/Informatika secara umum dan konsep teoritis bagian khusus dalam bidang pengetahuan tersebut secara mendalam, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural.
		2	Memiliki pengetahuan yang memadai terkait dengan cara kerja sistem komputer dan mampu merancang dan mengembangkan berbagai algoritma /metode untuk memecahkan masalah.
		3	Mempunyai pengetahuan dalam mengembangkan algoritma/metode yang diimplementasikan dalam perangkat lunak berbasis komputer.
		4	Memiliki pengetahuan sesuai dengan capaian pembelajaran program studi S1 Ilmu Komputer (sub bab 4.5.3, Tabel 4-13)
		1-9	Memiliki keterampilan umum program sarjana

	Keterampilan Umum	10	Mempunyai kemampuan dalam mendefinisikan kebutuhan pengguna atau pasar terhadap kinerja (menganalisis, mengevaluasi dan mengembangkan) algoritma/metode berbasis komputer.
		11	Memiliki kemampuan (pengelolaan) manajerial tim dan kerja sama (team work), manajemen diri, mampu berkomunikasi baik lisan maupun tertulis dengan baik dan mampu melakukan presentasi.
		12	Memiliki kecakapan hidup level program S1 (sub bab 4.5.3, Tabel 4-13)
	Keterampilan Khusus	1	Mampu merancang dan mengembangkan algoritma untuk berbagai keperluan seperti Network Security, Data Compression Multimedia Technologies, Mobile Computing Intelligent Systems, Information Management, Algorithms and Complexity, HumanComputer Interaction, Graphics and Visual Computing. (Spesifik pada masing-masing program studi, sesuai dengan profil lulusan dan SDM)

Capaian Jenjang (Degree Outcome (DO)) bersumber dari Permenristek No. 44 tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi dan Perpres Nomor 8 Tahun 2012 tentang KKNI. Penyusunan Capaian Jenjang (DO), Capaian Program (Program Outcome (PO)), Capaian Pembelajaran (Learning Outcome (LO)), kompetensi, kurikulum dan silabus berdasarkan Gambar 3-1.

Dimensi capaian Program dapat digunakan oleh seluruh prodi Informatika dan komputer di APTIKOM. Terdapat 8 dimensi capaian program secara umum (Sub bab 4.2). Konsentrasi/kekhususan adalah sesuatu yang spesifik yang merupakan keunggulan/ciri khas/konsentrasi masing-masing prodi. Capaian Pembelajaran (LO) berisi capaian pembelajaran dari topik area berdasarkan ACM/IEEE. Topik area terdiri dari beberapa Body of Knowledge (BoK) atau Ranah Keilmuan, yang masing-masing BoK dapat memiliki beberapa unit kompetensi. BoK bisa terdiri dari beberapa mata kuliah, yang masing-masing mata kuliah mengajarkan beberapa kompetensi. Deskriptor diuraikan dalam bentuk berbagai kompetensi, berbagai kompetensi tersebut diuraikan dalam daftar kompetensi di dalam masing-masing BoK.



Gambar 2.4 Alur Capaian Jenjang-Capaian Program-Capaian Pembelajaran Kurikulum Silabus

2.3.3.5 Capaian Jenjang, Capaian Program, Capaian Pembelajaran KKNI rumpun Informatika

Capaian Jenjang S1/Sarjana – KKNI Level 6 adalah sebagai berikut:

1. Penyandang gelar ini mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur.
2. Penyandang gelar ini mampu menerapkan pemikiran logis, kritis dan sistematis dalam mengaplikasikan dan memanfaatkan ilmu pengetahuan informatika dan computer untuk menyelesaikan masalah.
3. Penyandang gelar ini mampu menunjukkan pemahaman tentang body of complex knowledge secara sistematis dan utuh serta memiliki dasar untuk studi lanjut pascasarjana dan karir profesional.
4. Penyandang gelar ini mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan informatika dan komputer berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan gagasan, desain, kritik atau solusi.
5. Penyandang gelar ini menguasai konsep teoritis bidang informatika dan computer tertentu secara umum dan konsep teoritis bagian khusus dalam bidang pengetahuan tersebut secara mendalam, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah secara prosedural.
6. Penyandang gelar ini harus mampu menunjukkan keterampilan atau psikomotorik pada ranah kompleksitas praktik tertentu termasuk keterampilan bidang Teknik informatika dan computer.

7. Penyanggah gelar ini harus memiliki kemampuan penelitian, memahami dan mengevaluasi informasi dan konsep baru dari ranah keilmuan informatika dengan mempertimbangkan bukti, argumen dan asumsi untuk menyelesaikan masalah.
8. Penyanggah gelar ini mampu bertindak secara profesional dan mampu menilai berdasarkan tingkat otonomi kognitif.
9. Penyanggah gelar ini mampu berkomunikasi interpersonal baik lisan maupun tulisan serta terampil dalam kerjasama tim.
10. Penyanggah gelar ini mampu mengelola dan menggunakan informasi untuk belajar mandiri sepanjang hidup.
11. Penyanggah gelar ini mampu memelihara dan mengembangkan jaringan kerja dengan pembimbing, kolega, sejawat baik di dalam maupun di luar lembaganya.
12. Penyanggah gelar ini mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis informasi dan data, dan mampu memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi secara mandiri dan kelompok.
13. Penyanggah gelar ini mampu bertanggungjawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi dan evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada di bawah tanggungjawabnya.
14. Penyanggah gelar ini mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data untuk menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi.

Capaian Program dan Capaian Pembelajaran Ranah Ilmu Komputer Jenjang S1

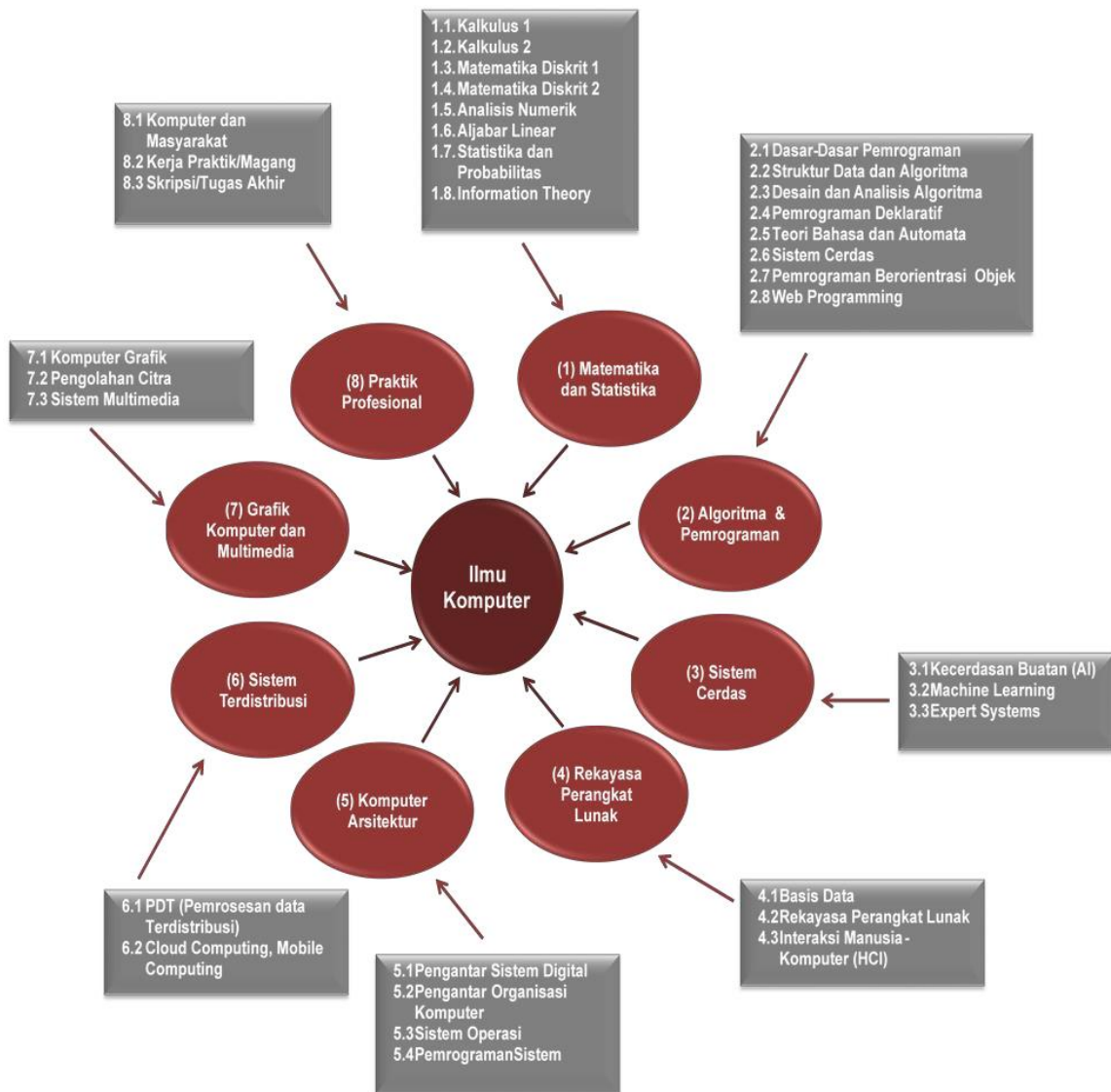
Roadmap ini adalah roadmap bidang ilmu komputer/informatika untuk program S1, yang dibuat berdasarkan: a. Ranah Topik (Topic Area), dan b. Ranah Keilmuan (Bidang Kajian/Area of Knowledge/Body of Knowledge).

Ranah Keilmuan pada ilmu komputer/informatika didasarkan pada 18 bidang yang ada di dokumen ACM-IEEE CS 2013, yaitu:

1. Struktur Diskrit (DS)
2. Ilmu Komputasi (CN)
3. Bahasa Pemrograman (PL)
4. Dasar-dasar Sistem (SF)
5. Algoritma dan Kompleksitas (AL)
6. Sistem Cerdas (IS)
7. Grafis dan Visualisasi (GV)
8. Interaksi Manusia-Komputer (HCI)

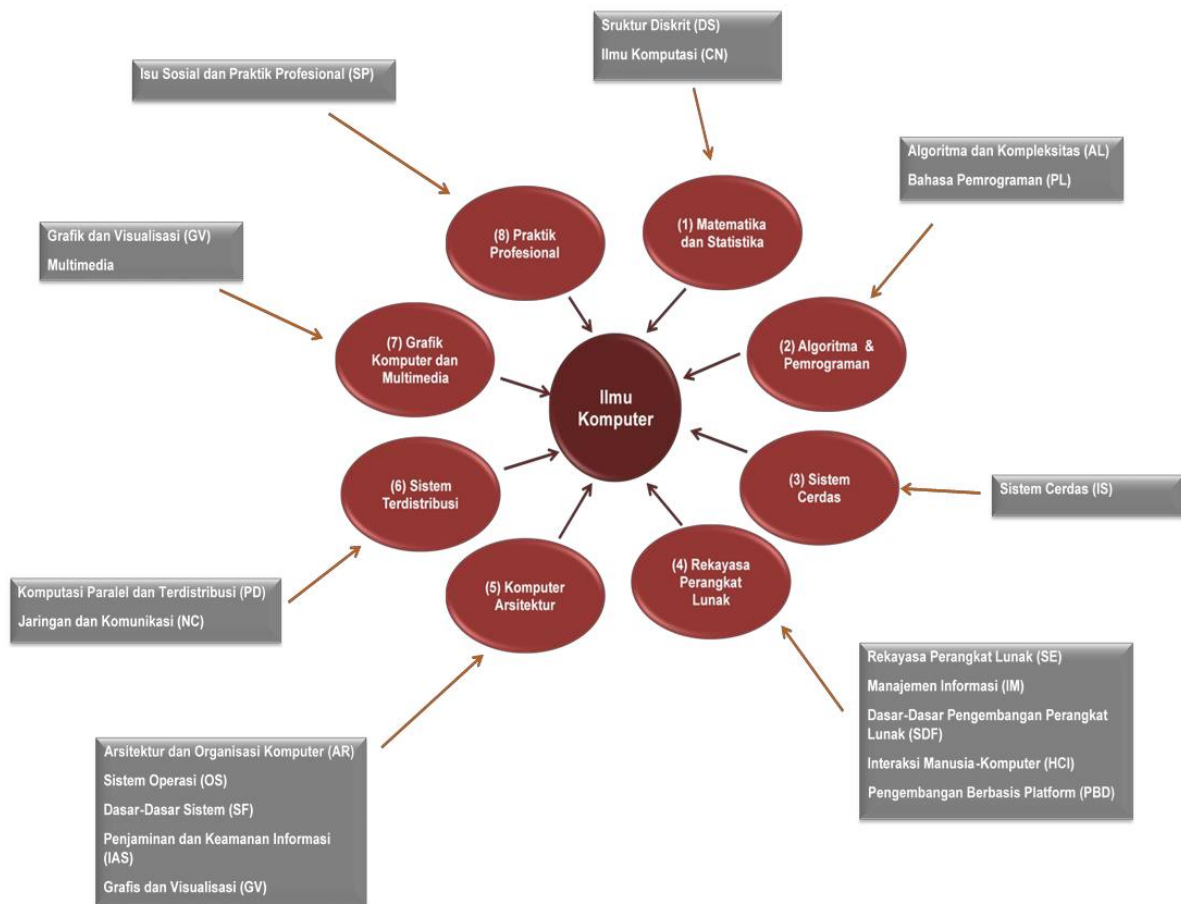
9. Penjaminan dan Keamanan Informasi (IAS)
10. Manajemen Informasi (IM)
11. Dasar-dasar Pengembangan Perangkat Lunak (SDF)
12. Rekayasa Perangkat Lunak (SE)
13. Arsitektur dan Organisasi Komputer (AR)
14. Jaringan dan Komunikasi (NC)
15. Sistem Operasi (OS)
16. Pengembangan Berbasis Platform (PBD)
17. Komputasi Paralel dan Terdistribusi (PD)
18. Isu Sosial dan Praktik Profesional (SP)

Roadmap mata kuliah ke ranah ilmu komputer S1 dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Roadmap Mata kuliah ke ranah topik Ilmu Komputer S1

Roadmap ranah keilmuan (BoK) ke ranah topik ilmu komputer S1 dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Roadmap ranah keilmuan (BoK) ke ranah topik Ilmu Komputer S1

Capaian Program adalah upaya untuk menghasilkan suatu program yang berdasarkan ranah keilmuan di bidang ilmu komputer sesuai dengan Visi dan Misi Fakultas dan/atau Perguruan Tinggi yang bersangkutan dan menggambarkan hasil pembelajaran peserta didik yang telah dicapai selama pembelajaran. Capaian Program ini dibagi menjadi dua dimensi, yaitu:

1. Dimensi Capaian Program Umum untuk tingkat Fakultas
2. Dimensi Capaian Program Spesifik untuk tingkat Program Studi.

Capaian Program untuk S1 ilmu komputer harus memenuhi 8 aspek umum, generik dan khusus seperti terlihat pada tabel 2-2.

Tabel 2.2 Capaian Pembelajaran Pada Bidang Informatika S1

No.	Dimensi Capaian Program Spesifik	Dimensi Capaian Program Umum
1.	Pemahaman intelektual dan kemampuan untuk menerapkan matematika dasar dan teori ilmu komputer	Penguasaan bidang komputasi

2.	Kemampuan untuk memiliki perspektif kritis dan kreatif dalam mengidentifikasi dan memecahkan masalah dengan menggunakan pemikiran komputasi	Berpikir kritis dan taat kaidah ilmiah
3.	Menggunakan keterampilan yang relevan dalam mempelajari area ilmu komputer untuk meningkatkan produktifitas	Kecakapan menggunakan teknik dan perangkat komputasi
4.	Menunjukkan komitmen terhadap etika dan perilaku profesional di tempat kerja dan kehidupan sehari-hari	Terlibat secara profesional dan sosial
5.	Mampu berkomunikasi dengan para pemangku kepentingan (<i>stakeholder</i>) dari beragam latar belakang dengan kualitas yang efektif	Komunikasi yang efektif
6.	Mempelajari model baru, teknik, teknologi dan peralatan untuk menerapkan efektivitas dalam meningkatkan kualitas diri seumur hidup	Pembelajaran sepanjang hayat
7.	Menunjukkan keterampilan antar-pribadi sebagai bagian dari tim dalam setiap peraturan termasuk kepemimpinan dalam menyampaikan hasil/resolusi yang berkualitas	Kepemimpinan dan kerja tim lintas disiplin
8.	Menerapkan keterampilan kewirausahaan di bidang teknologi informatika	Cakap berwirausaha

Capaian pembelajaran bidang ilmu komputer S1 berdasarkan 8 ranah topik, ranah keilmuan yang direkomendasikan berdasarkan dokumen ACM-IEEE 2013 dan mata kuliah terkait, seperti terlihat pada tabel 2-3.

Tabel 2.3 Keterkaitan Ranah Topik, Ranah Keilmuan, dan Mata Kuliah pada PS Informatika S1

No.	Ranah Topik	Ranah Keilmuan*	Mata Kuliah Terkait
1.	Pembentukan Karakter		Agama, Pancasila, Bahasa Indonesia, Pendidikan Kewarganegaraan, Bahasa Inggris
2.	Matematika dan Statistika	Struktur Diskrit (DS), Ilmu	Kalkulus 1, Kalkulus 2, Matematika Diskrit 1, Matematika Diskrit 2, Analisis Numerik, Aljabar

No.	Ranah Topik	Ranah Keilmuan*	Mata Kuliah Terkait
		Komputasi (CN)	Linear, Statistika dan Probabilitas, Information Theory
3.	Algoritma dan Pemrograman	Algoritma dan Kompleksitas (AL), Bahasa Pemrograman (PL)	Dasar-dasar Pemrograman, Struktur Data dan Algoritma, Desain dan Analisis Algoritma, Pemrograman Deklaratif, Teori Bahasa dan Automata, Sistem Cerdas, Pemrograman Berorientasi Objek, Web Programming
4.	Sistem Cerdas	Sistem Cerdas (IS)	Kecerdasan buatan (AI), Machine Learning, Expert Systems
5.	Rekayasa Perangkat Lunak	Rekayasa Perangkat Lunak (SE), Manajemen Informasi (IM), Dasar- Dasar Pengembangan Perangkat Lunak (SDF), Interaksi Manusia-Komputer (HCI), Pengembangan Aplikasi Berbasis Platform (ABP)	Basis data, Rekayasa Perangkat Lunak, Interaksi Manusia-Komputer (HCI), Aplikasi Berbasis Platform
6.	Komputer Arsitektur	Arsitektur dan Organisasi Komputer (AR), Sistem Operasi (OS), Dasar-Dasar Sistem (SF),	Pengantar Sistem Digital, Pengantar Organisasi Komputer Sistem Operasi, Pemrograman Sistem

No.	Ranah Topik	Ranah Keilmuan*	Mata Kuliah Terkait
		Penjaminan dan Keamanan Informasi (IAS), Grafis dan Visualisasi (GV)	
7	Sistem Terdistribusi	Komputasi Paralel dan Terdistribusi (PD), Jaringan dan Komunikasi (NC)	PDT (Pemrosesan data terdistribusi), Cloud Computing, Mobile Computing
8	Grafik Komputer dan Multimedia	Grafik dan Visualisasi (GV), Multimedia	Grafik Komputer, Pengolahan Citra, Sistem Multimedia
9	Kecakapan Hidup	Isu Sosial dan Praktik Profesional (SP)	Komputer dan Masyarakat, Kerja Praktik/Magang, Skripsi/Tugas Akhir

Tabel 2-4 menunjukkan capaian pembelajaran Program Studi Informatika/Ilmu Komputer untuk memenuhi kualifikasi lulusan Sarjana Program Studi Teknik Informatika/Ilmu Komputer sesuai KKNI level 6 dengan merujuk pada capaian pembelajaran yang direkomendasikan oleh APTIKOM level 6.

Tabel 2.4 Capaian Pembelajaran dari PS Ilmu Komputer S1

No	Ranah Topik	Capaian Pembelajaran
1	Matematika dan Statistika	1.1. Menguasai konsep-konsep matematika untuk memecahkan berbagai masalah yang berkaitan dengan logika. 1.2. Menguasai prinsip-prinsip pemodelan matematika, program linear serta metode numerik. 1.3. Menguasai konsep dan ilmu probabilitas dan statistik untuk mendukung dan menganalisis sistem komputasi.

No	Ranah Topik	Capaian Pembelajaran
		<p>1.4. Menguasai konsep dan teori konsep-konsep struktur diskrit, yang meliputi materi dasar matematika yang digunakan untuk memodelkan dan menganalisis sistem komputasi.</p> <p>1.5. Memahami konsep dasar tentang teori informasi yang berhubungan dengan komputasi numerik.</p> <p>1.6. Memahami konsep dan teori tentang kalkulus differensial dan kalkulus integral dengan teorema dasar kalkulus.</p> <p>1.7. Memahami konsep dan teori dasar diskrit seperti logika himpunan, boolean dan graf.</p> <p>1.8. Memahami konsep dan teori tentang persamaan linier dengan menggunakan matriks dan vector.</p>
2	Algoritma dan Pemrograman	<p>2.1. Menguasai teori dan konsep yang mendasari ilmu komputer.</p> <p>2.2. Memahami konsep-konsep bahasa pemrograman, mengidentifikasi model-model bahasa pemrograman, serta membandingkan berbagai solusi.</p> <p>2.3. Menerapkan Metode dan Praktik Penggunaan Kembali (Reusable) Subrutin-Subrutin.</p> <p>2.4. Menguasai metodologi pengembangan sistem, yaitu perencanaan, desain, penerapan, pengujian, dan pemeliharaan sistem.</p> <p>2.5. Memahami konsep-konsep algoritma dan kompleksitas, meliputi konsep-konsep sentral dan kecakapan yang dibutuhkan untuk merancang, menerapkan dan menganalisis algoritma untuk menyelesaikan masalah.</p> <p>2.6. Menguasai konsep dan prinsip algoritma serta teori ilmu komputer yang dapat digunakan dalam pemodelan dan desain sistem berbasis komputer.</p> <p>2.7. Menguasai konsep-konsep bahasa pemrograman, serta mampu membandingkan berbagai solusi serta berbagai model bahasa pemrograman.</p> <p>2.8. Menganalisis suatu sistem berbasis komputer secara efisien untuk menyelesaikan masalah, menggunakan pemrograman prosedural dan berorientasi objek.</p> <p>2.9. Menguasai bahasa dan algoritma pemrograman yang berkaitan dengan program aplikasi untuk memanipulasi model gambar, grafis, dan citra.</p>
3	Sistem Cerdas	<p>3.1. Menentukan pendekatan sistem cerdas yang sesuai dengan problem yang dihadapi, memilih representasi pengetahuan dan mekanisme penalarannya.</p>

No	Ranah Topik	Capaian Pembelajaran
		<p>3.2. Menerapkan pendekatan berbagai sistem cerdas yang sesuai dengan problem yang dihadapi.</p> <p>3.3. Menerapkan penggunaan representasi pengetahuan dan mekanisme penalarannya.</p> <p>3.4. Evaluasi kinerja dari penerapan sistem cerdas yang sesuai dengan problem yang dihadapi, termasuk dalam pemilihan representasi pengetahuan dan mekanisme penalarannya.</p> <p>3.5. Memahami konsep dasar dan teori kecerdasan buatan berikut konsep dan turunan algoritmanya.</p> <p>3.6. Menerapkan kecerdasan buatan dengan mengimplementasikan algoritma secara pendekatan yang berbeda yaitu supervised, unsupervised, dan semi supervised.</p> <p>3.7. Menganalisa implementasi algoritma secara secara pendekatan yang berbeda yaitu supervised, unsupervised, dan semi supervised.</p> <p>3.8. Mengevaluasi implementasi algoritma secara secara pendekatan yang berbeda yaitu supervised, unsupervised, dan semi supervised</p>
4	Rekayasa Perangkat Lunak	<p>4.1. Membangun aplikasi perangkat lunak yang berkaitan dengan pengetahuan ilmu komputer.</p> <p>4.2. Menulis kode yang diperlukan untuk digunakan sebagai instruksi dalam membangun aplikasi komputer.</p> <p>4.3. Memanfaatkan pengetahuan yang dimiliki berkaitan dengan konsep-konsep dasar pengembangan perangkat lunak dan kecakapan yang berhubungan dengan proses pengembangan perangkat lunak, serta mampu membuat program untuk meningkatkan efektivitas penggunaan komputer untuk memecahkan masalah tertentu.</p> <p>4.4. Merancang program aplikasi untuk memanipulasi model gambar, grafis, dan citra, serta dapat memvisualisasikannya.</p> <p>4.5. Membangun dan mengevaluasi perangkat lunak dalam berbagai area, termasuk yang berkaitan dengan interaksi antara manusia dan komputer.</p> <p>4.6. Membangun aplikasi perangkat lunak dalam berbagai area yang berkaitan dengan bidang robotik, pengenalan suara, sistem cerdas, dan bahasa natural.</p> <p>4.7. Menerapkan konsep-konsep yang berkaitan dengan manajemen informasi, termasuk menyusun pemodelan dan abstraksi data serta membangun</p>

No	Ranah Topik	Capaian Pembelajaran
		<p>aplikasi perangkat lunak untuk pengorganisasian data penjaminan keamanan akses data.</p> <p>4.8. Memahami konsep dan teori tentang database, Rekayasa Perangkat Lunak, berikut pengujian perangkat lunak itu sendiri.</p>
5	Komputer Arsitektur (Sistem Komputer)	<p>5.1. Menganalisis sistem serta prosedur yang berkaitan dengan sistem komputer serta memberikan rekomendasi yang berkaitan dengan sistem komputer yang lebih efisien dan efektif.</p> <p>5.2. Menerapkan konsep-konsep yang berkaitan dengan arsitektur dan organisasi komputer serta memanfaatkannya untuk menunjang aplikasi komputer.</p> <p>5.3. Menerapkan konsep-konsep yang berkaitan dengan pengembangan berbasis platform pada Mobile Computing, serta mampu mengembangkan program aplikasi berbasis platform untuk berbagai area.</p> <p>5.4. Merancang sistem keamanannya serta melakukan pengelolaan secara kontinu terhadap proteksi profil yang ada.</p> <p>5.5. Mengimplementasikan konfigurasi keamanan informasi.</p> <p>5.6. Memahami abstraksi dari eksekusi sebuah program pada sebuah sistem komputer.</p>
6	Sistem terdistribusi (Sistem Komputer)	<p>6.1. Merancang sistem jaringan komputer serta melakukan pengelolaan secara kontinu.</p> <p>6.2. Memahami prinsip dasar sistem jaringan komputer.</p> <p>6.3. Menerapkan algoritma paralel yang dapat memanfaatkan sumberdaya komputasi yang tersedia dengan efisien.</p> <p>6.4. Mengembangkan aplikasi sederhana berbasis jaringan.</p>
7	Grafik Komputer dan Multimedia	<p>7.1. Menguasai konsep pemodelan, rendering, animasi, visualisasi grafik komputer dan multimedia.</p> <p>7.2. Menjelaskan tentang grafik primitif, ruang geometri grafik dan komponen multimedia.</p> <p>7.3. Membuat aplikasi grafik, visualisasi grafik dan multimedia.</p> <p>7.4. Membuat animasi digital 3D</p>
8	Praktik Profesional (Success Skills)	<p>8.1. Mendemonstrasikan kemampuan komunikasi lisan dan tulisan yang berkaitan dengan aspek teknis dan non-teknis.</p> <p>8.2. Mengidentifikasi akar masalah secara komprehensif, serta mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis informasi dan data.</p>

No	Ranah Topik	Capaian Pembelajaran
		8.3. Bekerja sama dengan individu yang memiliki latar belakang sosial dan budaya yang beragam. 8.4. Menyarikan informasi ilmiah dan non-ilmiah secara mandiri dan kritis

Untuk jumlah capaian pembelajaran dihitung berdasarkan aspek kompetensi dan ranah topik seperti pada tabel 2-4. Capaian pembelajaran Bidang Ilmu Komputer ini diberi-tambahan 3 buah Capaian pembelajaran yaitu:

1. Capaian Pembelajaran 2.3 yaitu “Menerapkan Metode dan Praktik Penggunaan Kembali (Reusable) Subrutin-Subrutin” dengan Kode Unit nomor: J.620100.014.01, yang diambil dari SKKNI Pemograman, KEPMEN Naker No. 282 Tahun 2016.
2. Capaian Pembelajaran 5.5 yaitu “Mengimplementasikan konfigurasi keamanan informasi” dengan Kode Unit nomor: J.62090.027, diambil dari SKKNI Keamanan Informasi, KEPMEN Naker No. 55 Tahun 2015.
3. Capaian Pembelajaran 7.4 yaitu “Membuat animasi digital 3D” dengan Kode Unit nomor: TIK.MM02.055.01, diambil dari SKKNI Keamanan Informasi, KEPMEN Naker No. 107 Tahun 2018.

Tabel 2.5 Capaian Pembelajaran Per Aspek Kompetensi PS Informatika SI

No.	Ranah Topik	Capaian Pembelajaran	Capaian Pembelajaran Tambahan dari SKKNI	Rasio jumlah CP berdasarkan IEEE 2005
1.	Matematika dan Statistika	8		4-5
2.	Algoritma dan Pemrograman	8	1	4-5
3.	Sistem Cerdas	8		2-5
4.	Rekayasa Perangkat Lunak	8		3-5
5.	Komputer Arsitektur (Sistem Komputer)	5	1	2-4
6.	Sistem terdistribusi (Sistem Komputer)	4		1-3
7.	Grafik Komputer dan Multimedia	3	1	1-5

No.	Ranah Topik	Capaian Pembelajaran	Capaian Pembelajaran Tambahan dari SKKNI	Rasio jumlah CP berdasarkan IEEE 2005
8.	Praktik Profesional (<i>Success Skills</i>)	4		2-4
	Total	48	3	

Tabel 2.6 Jumlah Capaian Pembelajaran Per Aspek Kompetensi PS Informatika S1

Ranah Topik	Jumlah Capaian Pembelajaran
1. Matematika dan Statistika	8
2. Algoritma dan Pemrograman	9
3. Sistem Cerdas	8
4. Rekayasa Perangkat Lunak	8
5. Komputer Arsitektur	6
6. Distributed Systems	4
7. Grafik Komputer dan Multimedia	4
8. Praktik Profesional (<i>Success Skills</i>)	4
Jumlah	51

2.3.4 Taksonomi Bloom

Taksonomi berasal dari dua kata dalam bahasa Yunani yaitu *tassein* yang berarti mengklasifikasi dan *nomos* yang berarti aturan sehingga taksonomi berarti hierarki klasifikasi atas prinsip dasar atau aturan. **Benjamin Samuel Bloom** yang merupakan psikolog bidang pendidikan melakukan penelitian dan pengembangan mengenai kemampuan berpikir dalam proses pembelajaran, dimana menurut Bloom, **menghafal merupakan tingkat terendah dalam kemampuan berpikir (*thinking behaviors*)**. Masih banyak level lain yang lebih tinggi yang harus dicapai agar proses pembelajaran dapat menghasilkan siswa yang kompeten di bidangnya. Sehingga pada tahun 1956, Bloom, Englehart, Furst, Hill dan Krathwohl berhasil mengenalkan kerangka konsep kemampuan berpikir yang dinamakan *Taxonomy Bloom*.

Taksonomi Bloom adalah struktur hierarki yang mengidentifikasi *skills* mulai dari tingkat yang rendah hingga yang tinggi. Untuk mencapai tujuan yang lebih tinggi, level yang rendah harus dipenuhi lebih dulu. Dalam kerangka konsep ini, tujuan pendidikan ini oleh Bloom dibagi menjadi tiga domain/ranah **kemampuan intelektual (*intellectual behaviors*) yaitu kognitif, afektif dan psikomotorik**. Taksonomi Bloom mengalami dua kali perubahan yaitu Taksonomi yang

dikemukakan oleh Bloom sendiri dan Taksonomi yang telah direvisi oleh Anderson dan Krathwohl (2001). Untuk pembahasan masing-masing dijelaskan sebagai berikut.

1. Aspek Kognitif

Menurut Bloom, segala upaya yang menyangkut aktivitas otak adalah termasuk dalam ranah kognitif. Dalam ranah kognitif itu terdapat enam jenjang proses berpikir, mulai dari jenjang terendah sampai jenjang yang tertinggi yang meliputi 6 tingkatan antara lain:

a) Pengetahuan (Knowledge) – C1

Pada level atau tingkatan terendah ini dimaksudkan sebagai kemampuan mengingat kembali materi yang telah dipelajari, misalnya: (a) pengetahuan tentang istilah; (b) pengetahuan tentang fakta khusus; (c) pengetahuan tentang konvensi; (d) pengetahuan tentang kecenderungan dan urutan; (e) pengetahuan tentang klasifikasi dan kategori; (f) pengetahuan tentang kriteria; dan (g) pengetahuan tentang metodologi. Contoh: menyatakan kebijakan.

b) Pemahaman (Comprehension) – C2

Pada level atau tingkatan kedua ini, pemahaman diartikan sebagai kemampuan memahami materi tertentu, dapat dalam bentuk: (a) translasi (mengubah dari satu bentuk ke bentuk lain); (b) interpretasi (menjelaskan atau merangkum materi); (c) ekstrapolasi (memperpanjang/memperluas arti/memaknai data).

c) Penerapan (Application) – C3

Pada level atau tingkatan ketiga ini, aplikasi dimaksudkan sebagai kemampuan untuk menerapkan informasi dalam situasi nyata atau kemampuan menggunakan konsep dalam praktek atau situasi yang baru.

d) Analisa (Analysis) – C4

Analisis adalah kategori atau tingkatan ke-4 dalam taksonomi Bloom tentang ranah (domain) kognitif. Analisis merupakan kemampuan menguraikan suatu materi menjadi bagian-bagiannya. Kemampuan menganalisis dapat berupa: (a) analisis elemen (mengidentifikasi bagian-bagian materi); (b) analisis hubungan (mengidentifikasi hubungan); (c) analisis pengorganisasian prinsip (mengidentifikasi pengorganisasian/organisasi). Contoh: Menganalisa penyebab meningkatnya Harga pokok penjualan dalam laporan keuangan dengan memisahkan komponen-komponennya.

e) Sintesis (Synthesis) – C5

Level kelima adalah sintesis yang dimaknai sebagai kemampuan untuk memproduksi. Tingkatan kognitif kelima ini dapat berupa: (a) memproduksi komunikasi yang unik; (b)

memproduksi rencana atau kegiatan yang utuh; dan (c) menghasilkan/memproduksi seperangkat hubungan abstrak.

f) Evaluasi (Evaluation) – C6

Level ke-6 dari taksonomi Bloom pada ranah kognitif adalah evaluasi. Kemampuan melakukan evaluasi diartikan sebagai kemampuan menilai ‘manfaat’ suatu benda/hal untuk tujuan tertentu berdasarkan kriteria yang jelas. Paling tidak ada dua bentuk tingkat (level) evaluasi menurut Bloom, yaitu: (a) penilaian atau evaluasi berdasarkan bukti internal; dan (2) evaluasi berdasarkan bukti eksternal.

Revisi Taksonomi Bloom

Pada tahun 1994, salah seorang murid Bloom, Lorin Anderson Krathwohl dan para ahli psikologi aliran kognitivisme memperbaiki taksonomi Bloom agar sesuai dengan kemajuan zaman. Hasil perbaikan tersebut baru dipublikasikan pada tahun 2001 dengan nama Revisi Taksonomi Bloom.

Revisi hanya dilakukan pada ranah kognitif. Revisi tersebut meliputi:

- a) Perubahan kata kunci dari kata benda menjadi kata kerja untuk setiap level taksonomi.
- b) Perubahan hampir terjadi pada semua level hierarkis, namun urutan level masih sama yaitu dari urutan terendah hingga tertinggi. Perubahan mendasar terletak pada level 5 dan 6. Perubahan-perubahan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.
 1. Pada level 1, *knowledge* diubah menjadi *remembering* (mengingat)
 2. Pada level 2, *comprehension* dipertegas menjadi *understanding* (memahami)
 3. Pada level 3, *application* diubah menjadi *applying* (menerapkan)
 4. Pada level 4, *analysis* menjadi *analyzing* (menganalisis)
 5. Pada level 5, *synthesis* dinaikkan levelnya menjadi level 6 tetapi dengan perubahan mendasar, yaitu *creating* (mencipta).
 6. Pada level 6, *Evaluation* turun posisinya menjadi level 5, dengan sebutan *evaluating* (menilai)

Revisi Taksonomi Bloom sering digunakan dalam merumuskan tujuan belajar yang sering kita kenal dengan istilah C1 sampai dengan C6, tiga level pertama (terbawah) merupakan *Lower Order Thinking Skills*, sedangkan tiga level berikutnya *Higher Order Thinking Skill*. Perubahan aspek kognitif pada Taksonomi Bloom digambarkan pada Gambar 2.7 dan secara logika dapat diinterpretasikan sebagai berikut.

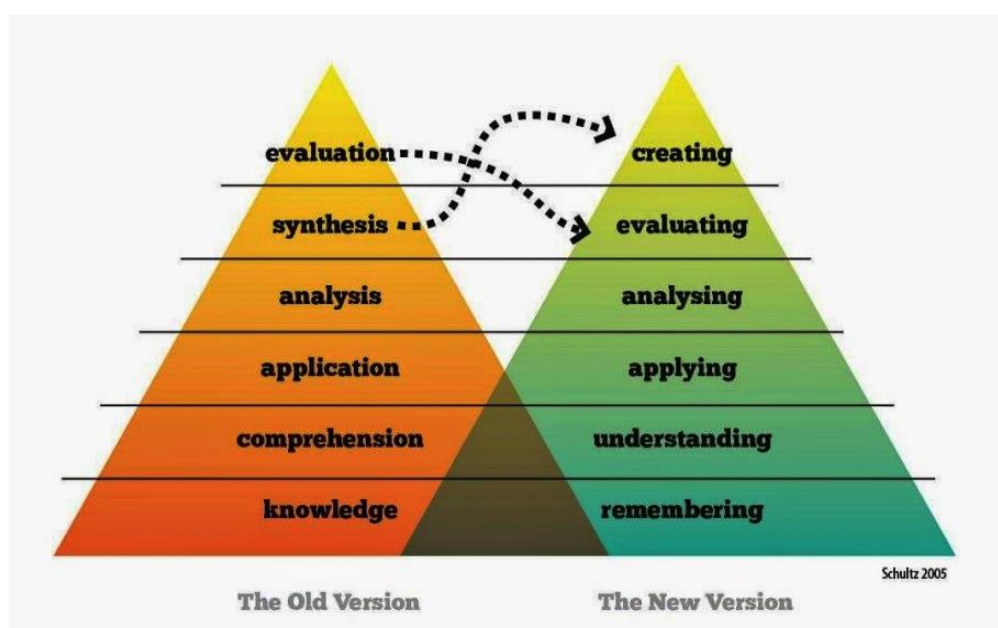
*Sebelum kita memahami sebuah konsep maka kita harus
mengingatnya terlebih dahulu*

*Sebelum kita menerapkan maka kita harus
memahaminya terlebih dahulu*

Sebelum kita menganalisa maka kita harus menerapkannya dulu

Sebelum kita mengevaluasi maka kita harus menganalisa dulu

*Sebelum kita berkreasi atau menciptakan sesuatu, maka kita harus mengingat,
memahami, mengaplikasikan,
menganalisis dan mengevaluasi.*



Gambar 2.7 Tingkatan Pencapaian Kognitif Taksonomi Bloom

Dalam menyusun capaian pembelajaran dengan mengadopsi Taksonomi Bloom harus menggunakan Kata Kerja Operasional sebagai berikut.

Tabel 2.7 Kata Kerja Operasional Domain Kognitif Taksonomi Bloom

C1 Mengingat (Remembering)	C2 Memahami (Understanding)	C3 Mengaplikasikan (Applying)	C4 Menganalisis (Analyzing)	C5 Mengevaluasi (Evaluating)	C6 Mencipta (Creating)
Mengutip Menerbitkan Menjelaskan Memasangkan Membaca Meninjau Mentabulasi Memberi kode Menulis Menyatakan Menunjukkan Mengidentifikasi Menghafal Mencatat Meniru	Memperkirakan Menceritakan Merinci Memperluas Mencontohkan Mengemukakan Menggali Mengubah Menguraikan Mempertahankan Mengartikan Menerangkan Memprediksi Melaporkan Membedakan	Menentukan Menerapkan Memodifikasi Membangun Mencegah Memproses Memecahkan Melakukan Mensimulasikan Menguruntukan Membiasakan Mengklasifikasi Menyesuaikan Mengoperasikan Meramalkan	Memecahkan Menegaskan Menganalisis Menyimpulkan Menjelajah Mengaitkan Mentransfer Mengedit Menemukan Menyeleksi Mengoreksi Mendeteksi Menelaah Mengukur Merasionalkan	Membandingkan Menilai Mengarahkan Mengukur Meangkur Mendukung Memilih Memproyeksikan Mengkritik Mengarahkan Memutuskan Memisahkan Menimbang	Mengumpulkan Mengatur Merancang Membuat Memperjelas Mengarang Menyusun Mengkombinasikan Memfasilitasi Mengkonstruksi Merumuskan Menghubungkan Menciptakan Menampilkan

2. Aspek Afektif

Attitude juga merupakan faktor yang sulit diubah selama proses pembelajaran karena *attitude* terbentuk sejak lahir. Ranah Afektif mencakup segala sesuatu yang terkait dengan emosi, misalnya perasaan, nilai, penghargaan, semangat, minat, motivasi, dan sikap. Lima kategori ranah ini diurutkan mulai dari perilaku yang sederhana hingga yang paling kompleks digambarkan pada Gambar 2.8 dan dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 2.8 Tingkatan Pencapaian Afektif Taksonomi Bloom

a) Penerimaan (Receiving – A1)

Mengacu kepada kemampuan memperhatikan dan memberikan respon terhadap stimulasi yang tepat. Penerimaan merupakan tingkat hasil belajar terendah dalam domain afektif. Dan kemampuan untuk menunjukkan atensi dan penghargaan terhadap orang lain. Contoh: mendengar pendapat orang lain, mengingat nama seseorang.

b) Responsif (Responding) – A2

Satu tingkat di atas penerimaan. Dalam hal ini siswa menjadi terlibat secara afektif, menjadi peserta dan tertarik. Kemampuan berpartisipasi aktif dalam pembelajaran dan selalu termotivasi untuk segera bereaksi dan mengambil tindakan atas suatu kejadian. Contoh: berpartisipasi dalam diskusi kelas

c) Nilai yang dianut (Value) – A3

Mengacu kepada nilai atau pentingnya kita menterikatkan diri pada objek atau kejadian tertentu dengan reaksi-reaksi seperti menerima, menolak atau tidak menghiraukan. Tujuan-tujuan tersebut dapat diklasifikasikan menjadi “sikap dan apresiasi”. Serta Kemampuan menunjukkan nilai yang dianut untuk membedakan mana yang baik dan kurang baik terhadap suatu kejadian/objek, dan nilai tersebut diekspresikan dalam perilaku. Contoh: Mengusulkan kegiatan *Corporate Social Responsibility* sesuai dengan nilai yang berlaku dan komitmen perusahaan.

d) Organisasi (Organization) – A4

Mengacu kepada penyatuan nilai, sikap-sikap yang berbeda yang membuat lebih konsisten dapat menimbulkan konflik-konflik internal dan membentuk suatu sistem nilai internal,

mencakup tingkah laku yang tercermin dalam suatu filsafat hidup. Dan Kemampuan membentuk sistem nilai dan budaya organisasi dengan mengharmonisasikan perbedaan nilai. Contoh: Menyepakati dan mentaati etika profesi, mengakui perlunya keseimbangan antara kebebasan dan tanggung jawab.

e) Karakterisasi (characterization) – A5

Mengacu kepada karakter dan daya hidup seseorang. Nilai-nilai sangat berkembang sehingga tingkah laku menjadi lebih konsisten dan lebih mudah diperkirakan. Tujuan dalam kategori ini ada hubungannya dengan keteraturan pribadi, sosial dan emosi jiwa. Dan Kemampuan mengendalikan perilaku berdasarkan nilai yang dianut dan memperbaiki hubungan intrapersonal, interpersonal dan social. Contoh: Menunjukkan rasa percaya diri ketika bekerja sendiri, kooperatif dalam aktivitas kelompok.

Tabel 2-8 berikut menunjukkan Kata Kerja Operasional yang digunakan untuk menunjukkan pencapaian kemampuan pada level Afektif.

Tabel 2.8 Kata Kerja Operasional Domain Afektif Taksonomi Bloom

A1 Menerima	A2 Merespon	A3 Menghargai	A4 Mengorganisasikan	A5 Mengkarakterisasikan
Mengikuti	Menyenangi	Mengasumsikan	Mengubah	Membiasakan
Menganut	Menyambut	Menyakinkan	Menata	Mengubah perilaku
Mematuhi	Mendukung	Memperjelas	Membangun	Berakhlak mulia
Meminati	Melaporkan	Menekankan	Membentuk pendapat	Melayani
	Memilih	Menyumbang	Memadukan	Membuktikan
	Menampilkan	Mengimani	Mengelola	Memecahkan
	Menyetujui		Merembuk	
	Mengatakan		Negosiasi	

3. Aspek Psikomotorik

Skill ditekankan pada aspek psikomotorik yang membutuhkan koordinasi jasmani sehingga lebih tepat dipraktikkan bukan dipelajari. Ranah Psikomotorik meliputi gerakan dan koordinasi jasmani, keterampilan motorik dan kemampuan fisik. Keterampilan ini dapat diasah jika sering melakukannya. Perkembangan tersebut dapat diukur sudut kecepatan, ketepatan, jarak, cara/teknik pelaksanaan. Ada 5 kategori dalam ranah psikomotorik yang digambarkan pada Gambar 2.7 dan dijelaskan sebagai berikut.

a) Peniruan – P1

Terjadi ketika siswa mengamati suatu gerakan. Mulai memberi respons serupa dengan yang diamati. Mengurangi koordinasi dan kontrol otot-otot saraf. Peniruan ini pada umumnya dalam bentuk global dan tidak sempurna.

b) Manipulasi – P2

Menekankan perkembangan kemampuan mengikuti pengarahannya, penampilan, gerakan-gerakan pilihan yang menetapkan suatu penampilan melalui latihan. Pada tingkat ini siswa menampilkan sesuatu menurut petunjuk-petunjuk tidak hanya meniru tingkah laku saja.

c) Ketetapan – P3

Memerlukan kecermatan, proporsi dan kepastian yang lebih tinggi dalam penampilan. Respon lebih terkoreksi dan kesalahan dibatasi sampai pada tingkat minimum.

d) Artikulasi – P4

Menekankan koordinasi suatu rangkaian gerakan dengan membuat urutan yang tepat dan mencapai yang diharapkan atau konsistensi internal di antara gerakan-gerakan yang berbeda.

e) Pengalamiahan – P5

Menurut tingkah laku yang ditampilkan dengan paling sedikit mengeluarkan energi fisik maupun psikis. Gerakannya dilakukan secara rutin. Pengalamiahan merupakan tingkat kemampuan tertinggi dalam domain psikomotorik.



Gambar 2.9 Tingkatan Pencapaian Psikomotorik Taksonomi Bloom

Tabel 2-9 sebagai berikut menunjukkan Kata Kerja Operasional yang digunakan untuk menunjukkan pencapaian kemampuan pada level Psikomotorik.

Tabel 2.9 Kata Kerja Operasional Domain Psikomotorik Taksonomi Bloom

P1	P2	P3	P4	P5
Meniru	Manipulasi	Presisi	Artikulasi	Naturalisasi
Menyalin	Kembali membuat	Menunjukkan	Membangun	Mendesain
Mengikuti	Membangun	Melengkapi	Mengatasi	Menentukan
Mereplikasi	Melakukan	Menyempurnakan	Menggabungkan	Mengelola
Mengulangi	Melaksanakan	Mengkalibrasi	Beradaptasi	
Mematuhi	Menerapkan	Mengendalikan	Memodifikasi	
Mengaktifkan	Mengoreksi	Mengalihkan	Merumuskan	
Menyesuaikan	Mendemonstrasikan	Menggantikan	Mengalihkan	
Menggabungkan	Merancang	Memutar	Mempertajam	
Melamar	Memilah	Mengirim	Membentuk	
Mengatur	Melatih	Memindahkan	Memadamkan	
Mengumpulkan	Memperbaiki	Mendorong	Menggunakan	
Menimbang	Mengidentifikasi	Menarik	Memulai	
Memperkecil	Mengisi	Memproduksi	Menyetir	
Membangun	Menempatkan	Mencampur	Menjelaskan	
Mengubah	Membuat	Mengoperasikan	Menempel	
Membersihkan	Memanipulasi	Mengemas	Mensketsa	
Memposisikan	Mereparasi	Membungkus	Mendengarkan	
Mengkonstruksi	Mencampur		Menimbang	

2.3.5 Akreditasi IABEE

Penyusunan Kurikulum 2020 program studi S1 PJJ Informatika mengacu pada ketentuan yang tertuang dalam:

1. Kriteria Umum IABEE untuk Program Computing
2. Kriteria Bidang untuk Ilmu Komputer/Informatika

Berdasarkan kedua hal tersebut, konten Kurikulum program studi S1 Informatika harus mencakup:

1. Minimum setara 12 SKS Bidang Matematika yang harus mencakup matematika diskrit dan harus memiliki ketelitian matematis paling tidak setara dengan pengantar kalkulus. Matematika tambahan bisa berupa mata kuliah di bidang-bidang seperti kalkulus, aljabar linear, metode numerik, probabilitas, statistik, atau teori bilangan.
2. Minimum 50% Topik dasar dan lanjut dalam bidang ilmu computing, baik yang sifatnya *depth* maupun *breadth*. Topik computing harus mencakup:
 - a. Teknik, keterampilan dan perangkat yang diperlukan untuk praktek computing

- b. Prinsip dan praktek untuk *secure computing* atau *cyber security*
 - c. Dampak lokal dan global dari solusi-solusi computing baik pada individu, organisasi, maupun masyarakat
3. Minimum setara 48 SKS yang meliputi:
- a. Cakupan substansial tentang algoritma dan kompleksitas, teori ilmu komputer, konsep bahasa pemrograman, dan pengembangan perangkat lunak.
 - b. Cakupan substansial tentang setidaknya satu bahasa pemrograman.
 - c. Paparan tentang arsitektur dan organisasi komputer, manajemen informasi, jaringan dan komunikasi komputer, sistem operasi, dan komputasi paralel dan terdistribusi.
 - d. Studi tentang sistem berbasis computing pada berbagai tingkat abstraksi.
 - e. Sebuah proyek mayor yang membutuhkan integrasi dan penerapan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh dalam mata kuliah-mata kuliah yang sudah diambil sebelumnya.
4. Maksimum 30% Pendidikan umum, mencakup moral, etika, sosial budaya, lingkungan, dan manajemen
5. Pengalaman praktek computing dan penyelesaian persoalan berdasar algorithm/computational thinking

3.1 Alur Pikir Evaluasi Kurikulum

Peninjauan kurikulum dan penyusunan kurikulum baru merupakan proses rutin yang dilakukan sebagai tanggapan atas perkembangan keilmuan dan teknologi, serta kebutuhan masyarakat. Kurikulum 2020 dibangun untuk memenuhi kebutuhan internal dan kebutuhan eksternal. Kebutuhan internal dipengaruhi kepentingan strategis universitas (perubahan visi misi universitas, perubahan aturan lembaga, ataupun tradisi rutin perubahan) dan tuntutan kompetensi mahasiswa supaya memiliki keunggulan bersaing. Kebutuhan eksternal dipengaruhi oleh perkembangan IPTEKS, kebutuhan masyarakat pemangku kepentingan, dan kecenderungan masa depan, serta adanya Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). Paradigma perubahan kurikulum di perguruan tinggi telah diatur oleh DIKTI dengan skema seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.

Dalam penyusunan kurikulum 2020, Prodi S1 Informatika mengacu kepada Peraturan Presiden No 08 tahun 2012 tentang KKNI untuk menyusun capaian pembelajaran. Diharapkan dengan menerapkan acuan nasional (APTİKOM-KKNI) dan internasional (ACM-IEEE CS) serta akreditasi internasional (IABEE), mahasiswa lulusan prodi S1 Informatika berkompeten dan menguasai seluruh capaian pembelajaran yang telah ditetapkan prodi. Kurikulum 2020 prodi S1 Informatika disusun untuk mencakup dimensi evaluasi kurikulum yaitu dimensi program (tujuan, isi kurikulum, dan pedoman kurikulum) dan dimensi pelaksanaan (input, proses, output, dan dampak).

Proses pembuatan kurikulum 2020 mengikuti alur proses pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Proses Penyusunan Kurikulum 2020

3.2 Data

3.2.1 Evaluasi Kurikulum 2016 dengan Pakar

Evaluasi kurikulum 2016 dilakukan dengan pakar, yaitu Prof. Teddy Mantoro pada Agustus 2019. Catatan dari evaluasi kurikulum meliputi

A. Visi Program Studi

Visi program studi Informatika pada kurikulum 2016 adalah *menjadi program studi yang menghasilkan lulusan dan riset berkelas dunia dalam bidang Informatika.*

Saran dari pakar:

1. Visi perlu diperbaiki. Dari tiga tridarma perguruan tinggi, visi program studi hanya meliputi riset saja. Bagian ‘menghasilkan lulusan sebaiknya dibuat terpisah, sebagai visi lain selain tridarma.
2. Kriteria “berkelas dunia” dengan mengacu ke jumlah paper yang dipublikasi di jurnal dan konferensi internasional perlu dikaji lagi. Visi ‘berkelas dunia” seharusnya lebih komprehensif meliputi berbagai aspek seperti riset, pusat riset, sumber daya manusia, fasilitas, dan sebagainya, dengan mengacu ke sebuah standar kriteria.
3. Visi prodi diturunkan dari fakultas dan visi fakultas diturunkan dari visi perguruan tinggi, kemudian ditambahkan *content wise* di belakang visinya.

B. Misi program studi

Misi program studi sarjana Informatika pada kurikulum 2016 adalah:

1. Menyelenggarakan dan mengembangkan pendidikan berkelas dunia ;
2. Melaksanakan riset, mengembangkan dan menyebarluaskan hasil riset dalam bidang Sistem Intelektual, khususnya Software & Data Engineering, Information System, Computation, dan Telematika untuk menjawab kebutuhan masyarakat dan industri;
3. Mewujudkan peningkatan kerjasama dalam dan luar negeri yang berkelanjutan dengan berbagai pihak (industri, pemerintahan, lembaga pendidikan, lembaga penelitian, dan masyarakat) dalam rangka melaksanakan pengabdian kepada masyarakat.

Catatan dari pakar:

1. Poin pertama “pendidikan berkelas dunia” harus jelas kriteria targetnya. Disarankan untuk melihat visi misi perusahaan yang sudah berkelas dunia, nantinya bisa digunakan sebagai masukan untuk definisi Informatika yang berkelas dunia.
2. Poin kedua, jika menyebuntukan bidang yang lebih khusus dari system berintelektual (yang tercantum pada visi, maka perlu dikaji ulang, bukan mencantumkan nama-nama KK begitu saja. Misalkan jika memilih bidang fokus di keamanan, maka harus mempertimbangkan kata kunci *cyber*, *cyber resilience*, dan *ketahanan cyber*.
3. Misi sebaiknya memiliki minimal 2 bidang keilmuan. Bidang Information security, mobile computing, game pro sudah digunakan pada tahun 2012. Perlu penyesuaian lagi jika mau dipakai lagi.
4. Poin ketiga: Melaksanakan pengabdian kepada masyarakat dengan mewujudkan...

C. Profil Lulusan

Untuk profil program studi sarjana Informatika pada kurikulum 2016, saran dari pakar adalah:

1. Profil lulusan bisa juga diambil dari jenis-jenis pekerjaan lulusan. Framework: NICHE.
2. Buat profil lulusan berbasis OBE (*outcome-based education*). Lalu dijelaskan bahwa profil lulusan bisa digunakan untuk beberapa jenis pekerjaan, sebaiknya lebih dari 10.
3. Variabel profil lulusan berbasis OBE harus ada:
 - a. Visi dan misi organisasi
 - b. *Positioning*
 - c. *Value*

D. Capaian Jenjang (*degree outcome*) dan Capaian Program (*program outcome*)

Untuk capaian jenjang dan capaian program studi sarjana Informatika pada kurikulum 2016, saran dari pakar adalah:

1. Apapun yang dikerjakan sebaiknya berbasis OBE
2. Harus ada capaian jenjang di kurikulum Informatika dengan mengacu pada SN DIKTI dan KKNI.
3. Capaian jenjang menjadi pembeda capaian jenjang S1 dan S2; capaian program menjadi pembeda antara capaian program S1 IF, S1 TI, dan S1 RPL.

E. Ranah Topik Keilmuan dan Capaian Pembelajaran (*Learning Outcome*)

Untuk capaian jenjang dan capaian program studi sarjana Informatika pada kurikulum 2016, saran dari pakar adalah:

1. Outcome based education (OBE) digunakan untuk menentukan *learning outcome* dan PLO
2. *Program learning outcome* (PLO) sebaiknya berdimensi umum. Begitu masuk ke prodi lalu masuk dimensi khusus, misalnya *life long learning*
3. Rekomendasi *course learning outcome* (CLO) adalah 6, maksimal 16, pada tiap MK.

Saran:

- a. Capaian pembelajaran jangan pakai kata “mampu” (tak terukur), gunakan kata menguasai.
 - b. Menganalisis, merancang, menerapkan jangan dijadikan 1 capaian pembelajaran. Sebaiknya jadikan terpisah-pisah
 - c. Cek persentase CS pada IEEE 2005
 - d. Buat capaian pembelajaran 4 kolom: ranah topik, MK, capaian pembelajaran, kompetensi (apakah termasuk knowledge, skill, dll)
4. Matakuliah
 - b. MK core tidak boleh diberi di semester pendek, harus pada semester reguler

- c. Softskill ada 9 variabel, perlu dipilih dan dipilah untuk kurikulum.
- d. Pemilihan MK yang harus ada di kurikulum: aturan syarat baku untuk MK core dari universitas, fakultas. Berikutnya *content wise*.
- e. Tools yang dipakai di MK sebaiknya kekinian. Harus diinventarisasi berapa banyak framework yang ada. Sebaiknya diajari 1 framework detail, di akhir diberi tahu framework lainnya yang kekinian.
- f. MK untuk non-core seperti wawasan global, manajemen proyek, keprofesian, konsep teknologi, model dan simulasi, dll., lebih baik diganti misalnya dengan yang berkaitan dengan start up, dan sebagainya.
- g. Pembuatan kurikulum harus berdasarkan BOK (*body of knowledge*) *computer science* untuk Informatika.
- h. Mata kuliah yang sama untuk prodi berbeda bisa berbeda fokus materi dan bobotnya.

F. Struktur kurikulum dan RPS (Rencana Pembelajaran Semester)

Pakar berpendapat bahwa RPS dari S1 Informatika sudah cukup baik.

G. Saran-saran lain dari pakar

Saran-saran lain dari pakar:

1. Periksa Aturan ristekdikti no. 44 thn 2015 terutama lampiran
2. Lab diadakan untuk mendukung capaian pembelajaran
3. Review kurikulum sebaiknya per 2 tahun, maksimal 5 thn. Dengan level perubahan 20% untuk yang 2 tahun review.
4. Update kurikulum, didasarkan pada:
 - a. Secara informal dari tracer study, tapi validitasnya kurang.
 - b. Secara formal dari dokumen formal, misal SKKNI (ada 22 buah UK)
 - c. Saran dari prof Teddy, ambil dari internship (KP). Pada KP ada pembimbing akademik dan industri. Komunikasi antara pembimbing akademik dan industry diharapkan memberikan review atas hasil proses pembelajaran di prodi.
 - d. Perlu ada MK pendukung student success pada malam hari. MK tersebut adalah MK yang kurang dikuasai oleh mhs
 - e. Aturan Lembaga Layanan Dikti (LLDIKTI): 80% harus lulus di setiap kelas matakuliah. Jika 3 tahun kelulusan di bawah 80% maka ijin prodi bisa dicabut
 - f. Kurikulum prodi di Tel U bisa memilih internship, research, entrepreneur (start up). Bisa dijelaskan pada misi bagian terakhir (tri darma PT).

3.2.2 Evaluasi oleh Pengguna Lulusan

Evaluasi oleh pengguna lulusan dilakukan dengan dengan dua cara:

A. Kuesioner

Ada 35 perusahaan yang berpartisipasi dalam kuesioner. Unsur kuesioner meliputi: Integritas etika dan moral (A), keahlian berdasarkan bidang ilmu (B), bahasa Inggris/asing (C), penggunaan teknologi informasi (D), komunikasi (E), kerjasama tim (F), dan pengembangan diri (F). Kriteria yang dipakai adalah sangat baik (sb), baik (b), cukup (c), dan kurang (k). Hasil kuesioner ditampilkan pada Tabel 3-1.

Tabel 3.1 Hasil Kuesioner

No	Nama Perusahaan	A	B	C	D	E	F	G
1	Perusahaan Gdp Labs	sb	sb	sb	sb	sb	sb	sb
2	Perusahaan Perkom Indah Murni	b	b	c	b	b	b	b
3	Perusahaan Media Telekomunikasi Mandiri	b	sb	b	sb	b	sb	sb
4	Perusahaan Visioner Data Internasional	b	b	c	b	b	b	b
5	Perusahaan Anabatic Digital Raya	b	b	b	sb	sb	b	b
6	Perusahaan Bank BJB	b	b	b	b	b	b	b
7	Perusahaan Intikom Berlian Mustika	b	c	c	b	sb	b	sb
8	Perusahaan Finexus Jakarta	b	b	b	b	b	b	b
9	Perusahaan Cti Group	c	b	c	b	b	b	b
10	Perusahaan Indonesia Epson Industry	b	b	b	b	b	b	b
11	Perusahaan Fastrata Buana	b	b	c	c	b	c	b
12	Perusahaan Ecomindo Saranacipta	b	b	b	b	b	b	c
13	Perusahaan Metrodata Group	sb	sb	b	b	sb	sb	sb
14	Perusahaan Xsis Mitra Utama	b	b	b	b	b	b	b
15	Perusahaan Tunaiku - Amar Bank	sb	sb	sb	sb	sb	sb	sb
16	Perusahaan Amar Bank Indonesia	sb	sb	b	b	sb	sb	b
17	Perusahaan Metrodata Electronics	b	c	c	b	b	sb	b
18	Perusahaan Wdm Finance	sb	sb	b	sb	sb	sb	sb
19	Perusahaan Link Net Tbk	b	b	c	b	b	sb	b
20	Perusahaan Bosnet Distribution Indonesia	sb	sb	sb	sb	sb	sb	sb
21	Perusahaan Maxxis International Indonesia	sb	sb	sb	sb	sb	sb	sb
22	Perusahaan Mega Central Finance	sb	sb	b	sb	sb	sb	sb
23	Perusahaan Daikin Airconditioning Indonesia	sb	sb	sb	sb	sb	sb	sb

No	Nama Perusahaan	A	B	C	D	E	F	G
24	Perusahaan Indomarco Prismatama	sb	sb	b	sb	sb	sb	sb
25	Perusahaan Kawan Lama Sejahtera	b	sb	c	b	sb	b	b
26	Perusahaan Tech Mahindra Indonesia	sb	b	sb	b	sb	sb	sb
27	Perusahaan Icon+	sb	sb	sb	sb	sb	sb	sb
28	Perusahaan Tettranet Aplikasi	b	b	b	b	b	b	b
29	Perusahaan Astra Graphia It	b	b	c	b	b	sb	sb
30	Perusahaan Tower Bersama Infrastructure	b	sb	b	sb	b	sb	sb
31	Perusahaan Xsis Mitra Utama	b	sb	b	sb	b	b	b
32	Perusahaan Datacomm Diangraha	b	b	sb	b	b	sb	b
33	Perusahaan Zte Indonesia	b	b	b	sb	b	sb	sb
34	Perusahaan Metrodata Electronics Tbk	b	b	c	b	b	b	b
35	Perusahaan Amar Bank Indonesia	sb	sb	sb	sb	sb	sb	sb

Dari hasil kuesioner, lulusan Informatika TelU cukup baik untuk 7 aspek yang disurvei. Walaupun demikian, kemampuan bahasa Inggris masih rendah dimana sekitar 35% responden menjawab ‘cukup’.

Beberapa catatan juga diberikan oleh perusahaan-perusahaan tersebut yaitu:

1. Kemampuan berkomunikasi dalam bahasa Inggris kurang, sehingga perlu ditingkatkan lagi
2. Soft skill perlu ditingkatkan
3. Kemampuan programming perlu ditingkatkan
4. Lulusan perlu lebih aktif dan berinisiatif

Saran lainnya adalah

1. Mahasiswa perlu dikenalkan sedini mungkin dengan industry, bisa melalui kuliah umum.
2. Magang atau kerja praktek perlu lebih lama.

B. Forum Group Discussion (FGD)

FGD diselenggarakan untuk menggali informasi lebih jauh tentang kebutuhan stakeholder dan profil lulusan yang diharapkan. Ada 6 perusahaan yang ikut dalam FGD, yaitu

1. PT. Asta Graphia
2. PT. Telkomsel
3. PT Bank Mandiri
4. PT Datacom

5. Metrodata Electronics Solution

6. PT. Telkom Sigma

Hasil FGD sebagai berikut:

1. Bank Mandiri IT

Pintu gerbang masuk Mandiri adalah HDCP. Tidak diperhatikan dari kampus mana, namun diharapkan experiencenya. Dari TelU kontribusi dari ODP cukup Besar, tahun ini 150, dari TelU sekitar 30 persen. Yang diambil rata-rata dari Informatika. Yang muncul adalah dari TT. Untuk posisi di banking simpel lebih pragmatis: Software engineer, juga main big data untuk data scientist (tidak terlalu bisa disupply oleh fresh graduate) lebih dipenuhi oleh Fintech. Dari segi kualitas belum dapat disimpulkan, mungkin 5 tahun ke depan. Lebih diharapkan potensi, keahlian akan dibina oleh Bank Mandiri. Namun experience magang dipreferable. Coding programming. Untuk officer, selain teknis, juga aspek non teknis, kesempatan itu banyak diperoleh oleh alumni non Tel-U. Aspect technical OK dan tuntutan teknis tidak terlalu tinggi di bank Mandiri.

2. Metrodata

Hampir tiap tahun rekrut, ada tiga program jalur rekrutmen : carrier day, bootcamp, internship. Alumni Tel-U termasuk top three. Karena Metrodata adalah service IT, maka yang diperlukan adalah yang eager tingg dan sellau ingin belajar sesuatu yang baru. Bicara tentang big data, IOT, Yang perlu dari fresh graduate adalah potensi, yaitu dia bisa menceritakan kesusahannya bagaimana dia mencari solusi. Aspek softskill perlu ditingkatkan khususnya bekerja sama, (semakin pintar semakin susah bekerja sama). Di metrodata, Tel-U masuk top three lulusan terbanyak yang kerja di metrodata. Dari yang mendaftar, syarat utama yang diterima adalah yang punya skill teknis dan mau belajar hal baru. Selain itu diperlukan juga kompetensi analytical/konsep yang baik. Aspek soft skill ; kolaboratif, komunikasi masih perlu ditingkatkan

3. Astragraphia

Ada 3 cara masuk Astragraphia: yakni hiring, multicamp, dan ODP. Dari jumlah yang masuk ada 400an dari Tel-U dari 1400 pegawai. Culture Astra disaring dengan kultur dan gaya kerja. Teamworknya harus bagus. Ada kemampuan yang perlu diimprove: test logic (Dari 100 yang daftar 50 yang masuk), dan kebanyakan yang diperlukan adalah developer dan untuk bagian ini logicnya bagus. Jaman sekarang ini tester automation, dan engi- neer harus buat testing dengan coding. Dan di sini diperlukan logicnya. Kebutuhan berikutnya adalah bisnis analis dan diperlukan adalah prodi system analys. Dan dari software engineering diperlukan, dan untuk entreprise (Question: Sertifikasi Microsoft). Serti- fikasi SAP penting dan bagus cuma jika ditanya lebih detail biasanya tidak bisa dijawab dengan memuaskan. Tambahan dari Pak Nurdin

Mandiri (Case setelah Program ODP massive di software engineerir, namun jarang yang tipikalnya programmer, kebutuhan mobApp), ada paradigma negatif sebagai developer: minset nggak mau coding karena sulit, lebih suka sebagai analyst).

4. **Telkomsel (Strategic Planning, Pak Panca)**

Jika di Telkomsel penting bicara digital: saat ini telkomsel membagi bisnis ke bidang bisnis internal plus dukungan yang penting adalah security, charging dan develop software. Oleh karena telkomsel basis telco, maka coding adalah additional skill, untuk product development. IT strategic planning dibuat di telkomsel. Alumni telU bicara tentang operasional bagus, namun lemah berfikir pengembangan dan strategis.

5. **Telkom Sigma**

Start up saat ini banyak dicreate dari pihak-pihak new player yang ingin independent. Ada ilmu yan gbertahan lama seperti analisis, namun ada juga yang dinamis seperti startup2 yang dinamis yang harus difasilitasi dikurikulum. Provider IT harus lebih maju pengetahuan teknisnya dibandingkan dengan client2.

6. **Datacomp.**

Erwin, sehari-hari rekrutasi karyawan. Sejak tahun kemarin setiap hari wawancara mahasiswa. Kompetensi keahlian, IT Telco 80 persen di jaringan, yang paling besar client adalah Telkom dan Indosat Ooredoo. Dalam interview calon, pada bidang jaringan adalah yang penting adalah basic. Jaringan itu apa, OSI Layer dan TCP IP, sangat cocok untuk fresh graduate. Tentang sertifikasi, Datacomm menyediakan CCNA. Yang penting juga adalah masalah bahasa Inggris, karena bahan pelajaran adalah bahasa Inggris, aktif maupun pasif, sertifikasi bahasa Inggris (ada khusus selain Toefl). Banyak yang struggle di sana. Leadership dan komunikais baik. IPK kurang mewakili kemampuan sebenarnya. Kalau bisa industri datang ke kampus, atau kampus datang ke industri. Ilmu jaringan Erwin baru tertarik sejak masuk ke Industri dan terbuka ketertarikannya di bidang jaringan.

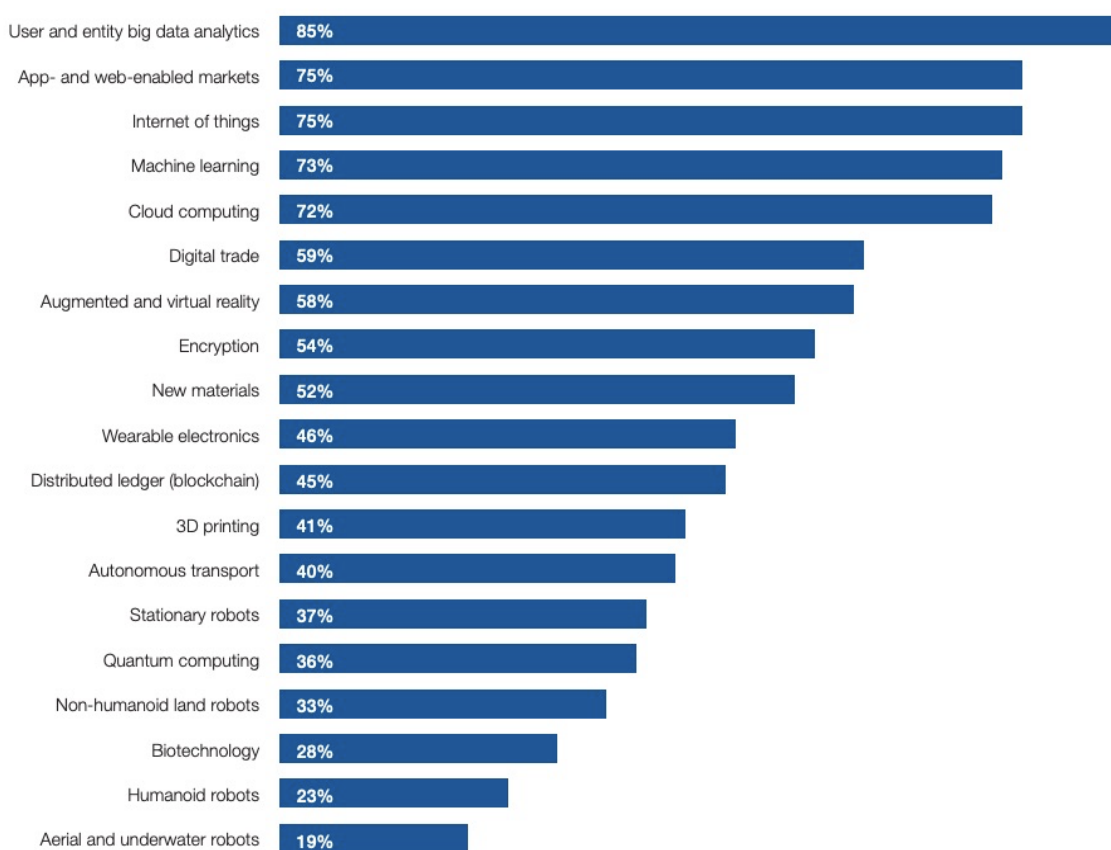
Dari diskusi dengan perusahaan-perusahaan tersebut, catatan penting lainnya:

- a. Magang atau kerja praktek diharapkan lebih lama
- b. Industri awareness (level2 pekerjaan di Industri, developer, analyst, engineer, PM (project manager), dst.) sedini mungkin
- c. Kerjasama tim perlu lebih baik
- d. Komunikasi dalam bahasa Inggris perlu lebih ditingkatkan
- e. Kemampuan logika untuk developer perlu lebih baik
- f. Memperkuat aspect AAA: Automation, AI, and Data Analytic

- g. Etika perlu lebih baik, yaitu tentang bagaimana menghadapi masalah perlu diasah, jadi tidak melarikan diri dari masalah
- h. Perlu materi design thinking

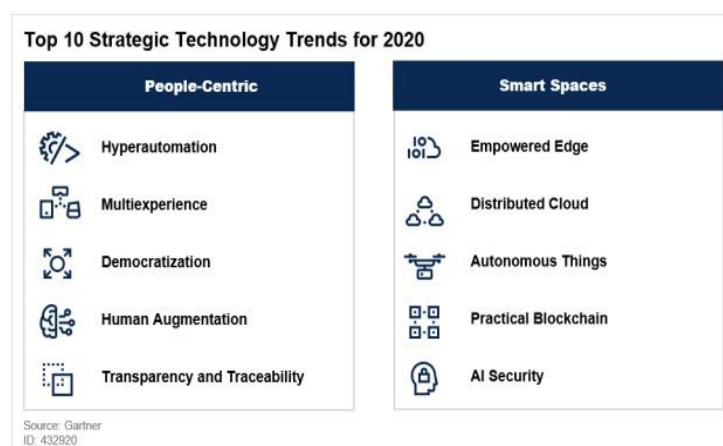
3.2.3 Perkembangan Keilmuan

Berdasarkan survey Future of Jobs 2018 yang dilakukan oleh World Economic Forum, Data analytics, App dan Web, IoT, Machine Learning, dan Cloud Computing diprediksi merupakan teknologi dengan tingkat pengadopsian paling signifikan oleh industri.



Source: Future of Jobs Survey 2018, World Economic Forum.

Gambar 3.2 Prediksi Persentase Pengadopsian Teknologi Terbaru di Dunia Industri

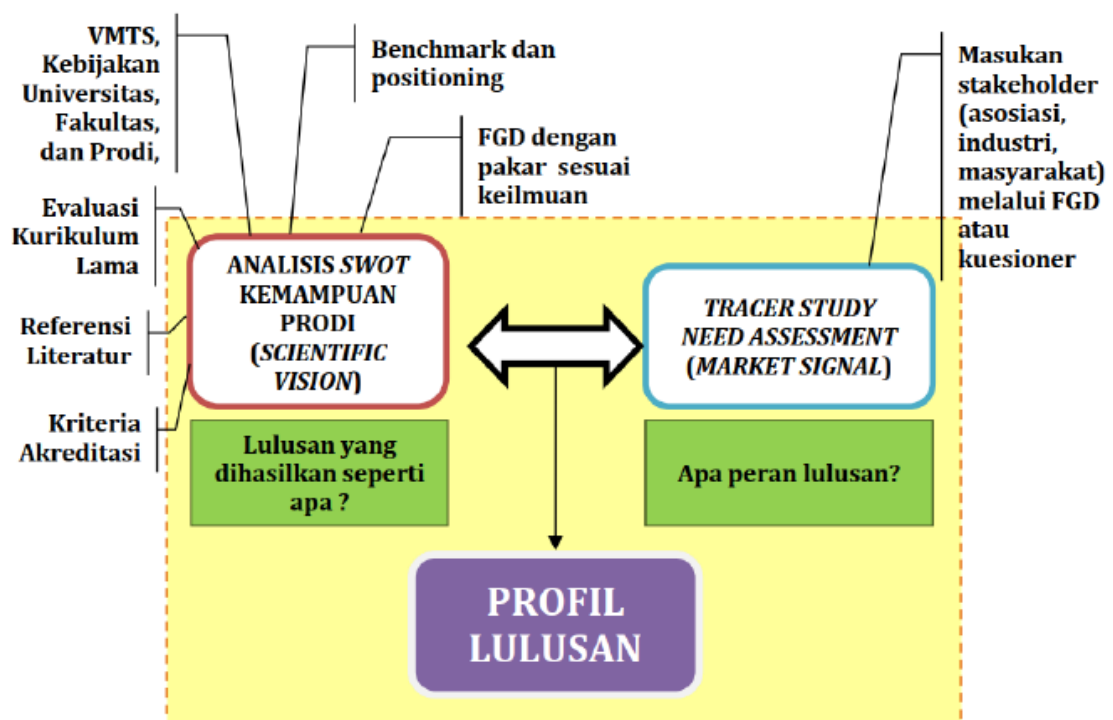


Gambar 3.3 Sepuluh Tren Teknologi untuk Tahun 2020

Dari paparan di atas, sudah didapatkan rekomendasi-rekomendasi yang diperlukan untuk penyusunan kurikulum 2020 dari pakar dan pengguna lulusan. Selain itu dari tren teknologi Informatika bisa diketahui arah perkembangan teknologi Informatika ke depan. Hal-hal ini penting diperhatikan dan menjadi dasar pengembangan kurikulum 2020.

4.1 Alur Penentuan Profil Lulusan

Penentuan profil lulusan dilakukan dengan mempertimbangkan kebutuhan dunia industri, tren perkembangan teknologi informasi, evaluasi kurikulum 2016 dan hasil analisis SWOT Program studi, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Tahapan Penyusunan Profil Lulusan [Pedoman Penyusunan Kurikulum 2020 Univ Telkom]

Hasil analisis *tracer study* digunakan untuk mengetahui peran lulusan dalam lapangan kerja, adapun hasil Forum Group Discussion (FGD) dengan perusahaan mitra pengguna industri dilakukan untuk mengetahui profil yang dibutuhkan oleh dunia industry saat ini.

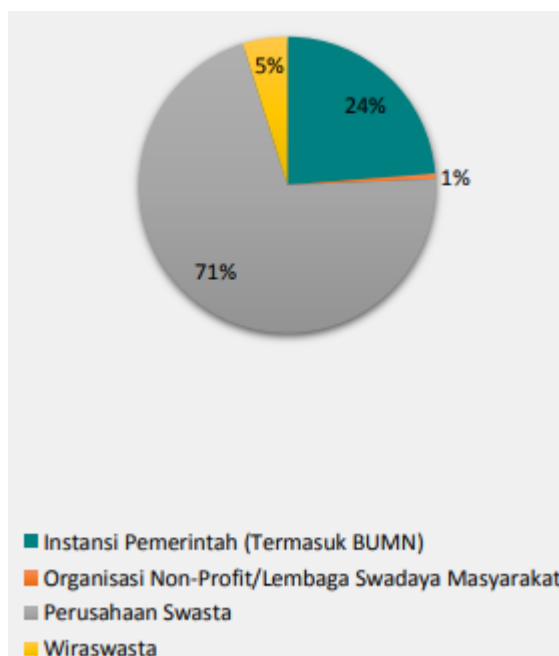
4.2 Data dan Analisis

Hasil *tracer study* tahun 2019 dilakukan terhadap 179 responden lulusan S1 Informatika (dari 356 objek survey) menunjukkan bahwa 87% alumni bekerja full time, 5% nya belum bekerja, 4% wiraswasta dan 3% studi lanjut, seperti ditunjukkan pada Gambar 4.2.



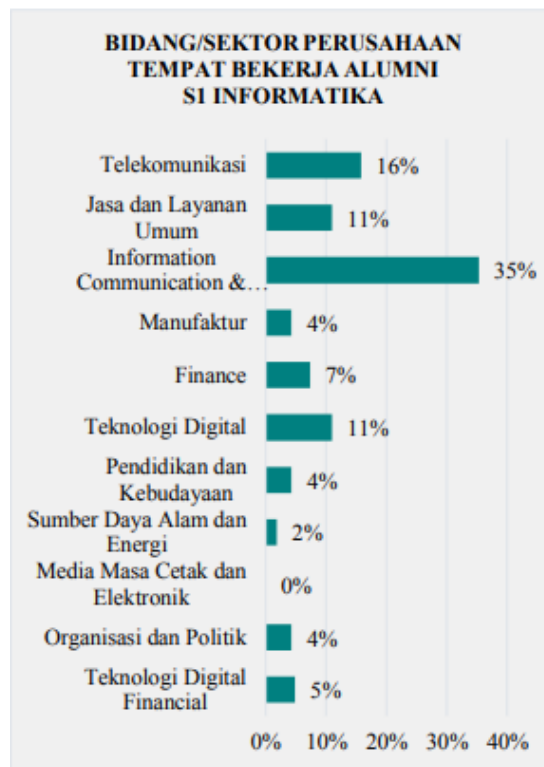
Gambar 4.2 Kondisi Alumni S1 Informatika [Tracer study 2019]

Sebagian besar alumni bekerja di perusahaan swasta (71%), adapun sisanya berkerja di instansi pemerintah seperti ditunjukkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Komposisi Tempat Bekerja Alumni S1 Informatika[Tracer study 2019]

Adapun dilihat dari bidang pekerjaan, 67% lulusan bekerja di bidang teknologi informasi dan komunikasi seperti ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Bidang Pekerjaan Alumni S1 Informatika [Tracer study 2019]

Beberapa informasi lain dari hasil *tracer study* 2019 ditunjukkan pada Table 4-1 berikut ini.

Tabel 4.1 Indikator Hasil Tracer study Alumni S1 Informatika Tahun 2019

No.	Indikator	Capaian
1	Masa tunggu mendapatkan pekerjaan pertama	2.35 bulan
2	Jumlah perusahaan yang dilamar	1-5 perusahaan (66%) 6-10 perusahaan (13%) 11-15 perusahaan (8%) 16-20 perusahaan (13%)
3	Jumlah perusahaan yang merespon lamaran	1-5 perusahaan (79%) 6-10 perusahaan (12%) 11-15 perusahaan (4%) 16-20 perusahaan (5%)

Secara umum, berdasarkan hasil *tracer study* 2019 dapat disimpulkan bahwa lulusan S1 Informatika tahun 2019 telah memenuhi persyaratan yang dibutuhkan lapangan kerja sehingga lebih dari 90% lulusan dapat berkarya sesuai bidang pekerjaan yang diminati dengan rata-rata waktu tunggu untuk pekerjaan pertama kurang dari 3 bulan. Keberhasilan lulusan dalam memenuhi persyaratan lapangan

kerja merupakan salah satu indikator capaian kompetensi lulusan dari kurikulum sebelumnya yaitu kurikulum 2011/2016. Profil Lulusan

4.3 Rumusan Profil Lulusan

Profil lulusan Program Studi S1 PJJ Informatika dapat dilihat pada Tabel 4-2.

Tabel 4.2 Profil Lulusan dan Deskripsinya

No	Profil Lulusan	Deskripsi Profil Lulusan
1	Profesional Bidang Informatika	Tenaga Profesional dalam bidang Informatika yang akan meniti karirnya dari level staf hingga tingkatan yang lebih tinggi, baik di perusahaan maupun bentuk organisasi lainnya
		Tenaga profesional yang menjadi freelancer yang siap direkrut kapan saja oleh siapa saja dalam format pekerjaan berbasis proyek atau program
2	Entrepreneur Bidang Informatika	Wirausahawan dalam bidang informatika yang akan menggunakan kemampuan kreativitas dan inovasi yang dimilikinya untuk membangun usaha mandiri atau menciptakan lapangan kerja bagi orang lain
3	Akademisi Bidang Informatika	Akademisi dalam bidang Informatika yang akan memfokuskan diri untuk menjadi pengajar, atau peneliti diberbagai institusi pendidikan tinggi dan lembaga penelitian

5 Capaian Pembelajaran

Capaian pembelajaran disusun berdasarkan aturan-aturan yang berlaku saat ini dan dari profil lulusan. Aturan yang dipakai adalah Permenristekdikti nomor 44 tahun 2015 tentang standar nasional perguruan tinggi (SNPT) dan Peraturan Presiden Republik Indonesia nomor 8 tahun 2012 tentang kerangka kualifikasi nasional Indonesia (KKNI). Pada buku kurikulum ini, istilah yang dipakai untuk capaian pembelajaran adalah Program Learning Outcome (PLO).

5.1 Proses Penentuan Capaian Pembelajaran

Proses penentuan capaian pembelajaran mengikuti Pedoman Penyusunan Kurikulum 2020 Universitas Telkom seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar.5.1 Alur Penentuan Capaian Pembelajaran

Sebagai salah satu dari program studi sarjana, maka lulusan program studi sarjana Informatika harus memenuhi KKNI level 6 yang terdiri dari 4 aspek yaitu penguasaan konsep teoritis bidang ilmu Informatika, kemampuan mengaplikasikan ilmu pengetahuan dan teknologi Informatika, kemampuan mengambil keputusan berdasarkan informasi dan data, dan sikap bertanggung jawab. KKNI program sarjana terpetakan pada capaian pembelajaran SNPT. Dengan mengacu kepada KKNI dan SNPT, maka secara umum capaian pembelajaran program studi sarjana Informatika harus memenuhi 4 aspek yaitu:

- (1) **Sikap**, merupakan perilaku benar dan berbudaya sebagai hasil dari internalisasi dan aktualisasi nilai dan norma yang tercermin dalam kehidupan spiritual dan sosial.
- (2) **Keterampilan umum**, merupakan kemampuan kerja umum yang wajib dimiliki oleh setiap lulusan program studi sarjana pada rumpun ilmu Informatika, dengan menggunakan konsep, teori, metode, bahan, dan/atau instrumen.
- (3) **Pengetahuan**, merupakan penguasaan konsep, teori, metode, dan/atau falsafah keilmuan secara sistematis, yang wajib dimiliki oleh setiap lulusan program studi S1 Informatika.
- (4) **Keterampilan khusus**, merupakan kemampuan kerja khusus yang wajib dimiliki oleh setiap lulusan program studi sarjana Informatika.

Keempat aspek tersebut diperoleh melalui proses pembelajaran, pengalaman kerja mahasiswa, penelitian, dan/atau pengabdian kepada masyarakat yang terkait pembelajaran.

Dari keempat aspek capaian pembelajaran menurut SNPT, aspek sikap dan keterampilan umum sudah diatur pada Permenristekdikti yang sama, yaitu nomor 44 tahun 2015. Berdasarkan hal tersebut, didefinisikan capaian pembelajaran untuk aspek sikap dan keterampilan umum sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 5-1.

Tabel 5.1 Pendefinisikan Aspek Sikap dan Pengetahuan dari Capaian Pembelajaran

Aspek	Capaian Pembelajaran (SNPT)	Capaian Pembelajaran yang Didefinisikan
SIKAP	(a) bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religious	Sikap bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa,
	(b) menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral dan etika;	Sikap saling menghargai dan bertanggung jawab di dalam masyarakat yang beragam
	(c) berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara berdasarkan Pancasila;	
	(d) berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa;	

Aspek	Capaian Pembelajaran (SNPT)	Capaian Pembelajaran yang Didefinisikan
	(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.	
KETERAMPILAN UMUM	(a) mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya.	Keterampilan dalam merencanakan dan menyelesaikan tugas di dalam batasan-batasan yang ada, dan mengevaluasi hasilnya secara sistematis.
	(b) mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur.	Keterampilan untuk merencanakan dan menyelesaikan tugas di dalam batasan-batasan yang ada, dan mengevaluasi hasilnya secara sistematis.

Aspek	Capaian Pembelajaran (SNPT)	Capaian Pembelajaran yang Didefinisikan
	(c) mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah dalam rangka	Sikap profesional dalam bentuk kepatuhan pada etika akademik dan profes Keterampilan dalam mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah, berdasarkan hasil analisis terhadap informasi/data dan implikasi dari keputusan
	(d) menyusun deskripsi saintifik hasil kajian tersebut di atas dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi;	Keterampilan untuk berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan.
	(e) mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data	Keterampilan dalam mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah, berdasarkan hasil analisis terhadap informasi/data dan implikasi dari keputusan
	(f) mampu memelihara dan mengembangkan jaringan kerja dengan pembimbing, kolega, sejawat baik di dalam maupun di luar lembaganya	Kemampuan bekerjasama dalam tim multi disiplin, pemahaman tentang pembelajaran sepanjang hayat, dan respon terhadap isu sosial dan perkembangan teknologi.
	(g) mampu bertanggungjawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi dan evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada di bawah tanggungjawabnya	
	(h) mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada	

Aspek	Capaian Pembelajaran (SNPT)	Capaian Pembelajaran yang Didefinisikan
	dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri	
	(i) mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data untuk menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi	<p>Sikap profesional dalam bentuk kepatuhan pada etika akademik dan profesi</p> <p>Keterampilan dalam mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah, berdasarkan hasil analisis terhadap informasi/data dan implikasi dari keputusan</p>

Untuk aspek pengetahuan dan keterampilan khusus, yang menjadi acuan adalah visi keilmuan program studi. Berdasarkan visi program studi pada sistem cerdas, maka semua lulusan program studi sarjana Informatika harus mempunyai kemampuan dalam mengaplikasikan metode-metode kecerdasan buatan dan mengembangkan system cerdas. Untuk itu didefinisikan capaian pembelajaran berikut:

Tabel 5.2 Pendefinisian Capaian Pembelajaran Berdasarkan Visi Program Studi

Mampu membangun sistem cerdas pada platform tertentu

Selain visi program studi, acuan lainnya untuk aspek pengetahuan dan keterampilan khusus adalah standar dari asosiasi, dalam hal ini APTIKOM, dan kebutuhan dari pengguna lulusan yang terepresentasikan dalam profil profesi lulusan. Capaian pembelajaran dari APTIKOM yang menjadi dasar pendefinisian capaian pembelajaran program studi tercantum pada Tabel 5-3.

Tabel 5.3 Capaian Pembelajaran APTIKOM

CAPAIAN PEMBELAJARAN APTIKOM	KODE
Penyandang gelar ini mampu menerapkan pemikiran logis, kritis dan sistematis dalam mengaplikasikan dan memanfaatkan ilmu pengetahuan informatika dan komputer untuk menyelesaikan masalah.	AP-1

CAPAIAN PEMBELAJARAN APTIKOM	KODE
Mampu menunjukkan pemahaman tentang body of complex knowledge secara sistematis dan utuh serta memiliki dasar untuk studi lanjut pascasarjana dan karir profesional.	AP-2
Menguasai konsep teoritis bidang informatika dan komputer tertentu secara umum dan konsep teoritis bagian khusus dalam bidang pengetahuan tersebut secara mendalam, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah secara prosedural.	AP-3
Mampu menunjukkan keterampilan atau psikomotorik pada ranah kompleksitas praktik tertentu termasuk keterampilan bidang teknik informatika dan komputer.	AP-4
Memiliki kemampuan penelitian, memahami dan mengevaluasi informasi dan konsep baru dari ranah keilmuan informatika dengan mempertimbangkan bukti, argumen dan asumsi untuk menyelesaikan masalah.	AP-5
Penyandang gelar ini mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan.	AP-6
Menemukan kembali data untuk menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi.	AP-7
Penguasaan bidang komputasi (Mastering in computing area).	AP-8
Berpikir kritis dan taat kaidah ilmiah (Critical Thinking and Scientific approach).	AP-9
Kecakapan menggunakan teknik dan perangkat komputasi (Technique and tools for computing practice).	AP-10

Untuk pendefinisian capaian pembelajaran berdasarkan capaian pembelajaran APTIKOM dan kebutuhan kompetensi berdasarkan profesi lulusan ditampilkan pada Tabel 5-4.

Tabel 5.4 Pemetaan Capaian Pembelajaran APTIKOM, Profil Profesi, dan Kebutuhan Kompetensi Profesi

Profesi	Mengacu pada APTIKOM	Berdasarkan kebutuhan profesi
Intelligent system developer	Berdasarkan AP-1, 2, 3, 8, 9: Mampu menerapkan sains dan matematik untuk menyelesaikan masalah keteknikan dengan prinsip-prinsip computing	Mampu mengembangkan system cerdas
Software developer		Mampu mengembangkan perangkat lunak
Data analyst		Mampu menganalisa data dan mengambil keputusan berdasarkan hasil analisis terhadap data

Profesi	Mengacu pada APTIKOM	Berdasarkan kebutuhan profesi
<i>UI/UX engineer</i>	Berdasarkan AP-2, 8, 9: Mampu menerapkan metode computing secara efektif dan efisien	Mampu mengembangkan sebuah antar muka pengguna yang nyaman
<i>Network engineer</i>		Mampu mengaplikasikan metode-metode untuk menjamin keamanan jaringan
<i>Information security engineer</i>	Berdasarkan AP-6, 7: Mampu mengaplikasikan metode rekayasa perangkat lunak, keamanan, dan kenyamanan pengguna	Mampu mengaplikasikan metode-metode untuk menjamin keamanan informasi
<i>IT consultant</i>		Mampu memberikan solusi atas persoalan-persoalan yang membutuhkan solusi komputasi
<i>IT forensics investigator</i>	Berdasarkan AP-5, 10: Mampu menerapkan metode dan teknologi terkini untuk mendisain dan melaksanakan eksperimen pada bidang computing, baik di laboratorium maupun di lapangan, dan menganalisis hasilnya.	Mampu mengaplikasikan metode-metode untuk menjamin keamanan jaringan
<i>IT-preneur</i>		Mampu mengaplikasikan prinsip-prinsip kewirausahaan
Akademisi	Berdasarkan AP-3: Mampu mengidentifikasi masalah dan merumuskan solusi komputasional bagi permasalahan dalam Informatika dan komputer.	Sikap: belajar sepanjang hayat untuk menambah pengetahuan dan kompetensi

5.2 Capaian Pembelajaran

Berdasarkan Tabel 5-1, 5-2, dan 5-4 didefinisikan capaian pembelajaran program studi sarjana PJJ Informatika. Untuk selanjutnya digunakan istilah *Program Learning Outcome* (PLO) untuk capaian pembelajaran. Terdapat 12 PLO yang didefinisikan, yang dikodekan dalam PLO 1 hingga PLO 12 seperti dapat dilihat pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Capaian Pembelajaran

CAPAIAN PEMBELAJARAN PROGRAM STUDI : S1 PJJ INFORMATIKA
SIKAP

PLO 1	Menunjukkan sikap bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang terwujud dalam sikap saling menghargai dan bertanggung jawab di dalam masyarakat yang beragam.
PLO 2	Menunjukkan sikap profesional dalam bentuk kepatuhan pada etika profesi, kemampuan bekerja sama dalam tim multi disiplin, pemahaman tentang pembelajaran sepanjang hayat, dan respons terhadap isu sosial dan perkembangan teknologi.
PENGUASAAN PENGETAHUAN	
PLO 3	Mampu menerapkan sains dan matematik untuk menyelesaikan masalah keteknikan dengan prinsip-prinsip computing.
PLO 4	Mampu menerapkan metode computing secara efektif dan efisien.
PLO 5	Mampu menerapkan metode computing dalam pengembangan sistem cerdas.
KETERAMPILAN UMUM	
PLO 6	Mampu mengaplikasikan konsep kewirausahaan dan bisnis sebagai dasar untuk melakukan simulasi wirausaha.
PLO 7	Mampu berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan.
PLO 8	Mampu merencanakan dan menyelesaikan tugas di dalam batasan-batasan yang ada, dan mengevaluasi hasilnya secara sistematis.
PLO 9	Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah, berdasarkan hasil analisis terhadap informasi/data dan implikasi dari keputusan.
KETERAMPILAN KHUSUS	
PLO 10	Mampu membangun sistem cerdas pada platform tertentu, dengan memperhatikan aspek-aspek rekayasa perangkat lunak, keamanan, dan kenyamanan pengguna.
PLO 11	Mampu menerapkan metode dan teknologi terkini untuk mendisain dan melaksanakan eksperimen pada bidang computing, baik di laboratorium maupun di lapangan, dan menganalisis hasilnya.
PLO 12	Mampu mengidentifikasi masalah dan merumuskan solusi komputasional bagi permasalahan dalam Informatika dan komputer.

Untuk meyakinkan bahwa PLO yang didefinisikan sudah mencakup semua aspek capaian pembelajaran SNPT dan APTIKOM, Tabel 5-6 dan 5-7 menampilkan pemetaan PLO dengan aspek capaian pembelajaran SNPT dan APTIKOM

Tabel 5.6 Pemetaan PLO dengan Capaian Pembelajaran Menurut SNPT

KATEGORI	CAPAIAN PEMBELAJARAN (SNPT)	PLO
SIKAP	(a) bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius	PLO-1
	(b) menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral dan etika;	PLO-1
	(c) berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara berdasarkan Pancasila;	PLO-1
	(d) berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa;	PLO-1
	(e) menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain;	PLO-1
	(f) bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan;	PLO-1, PLO-2
	(g) taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara;	PLO-1
	(h) menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;	PLO-2
	(i) menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri;	PLO-2
	(j) menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan.	PLO-2
KETERAMPILAN UMUM	(a) mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya.	PLO-8
	(b) mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur.	PLO-2
	(c) mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah dalam rangka	PLO-2 PLO-9
	(d) menyusun deskripsi saintifik hasil kajian tersebut di atas dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi;	PLO-7 PLO-10
	(e) mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data	PLO-9

	(f) mampu memelihara dan mengembangkan jaringan kerja dengan pembimbing, kolega, sejawat baik di dalam maupun di luar lembaganya	PLO-2
	(g) mampu bertanggungjawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi dan evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada di bawah tanggungjawabnya	PLO-2
	(h) mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri	PLO-2
	(i) mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data untuk menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi	PLO-2 PLO-9

Tabel 5.7 Pemetaan PLO dengan Capaian Pembelajaran Menurut APTIKOM

Kategori	CP APTIKOM	PLO
Keterampilan khusus	1. Penyandang gelar ini mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur.	PLO-2
	2. Penyandang gelar ini mampu menerapkan pemikiran logis, kritis dan sistematis dalam mengaplikasikan dan memanfaatkan ilmu pengetahuan informatika dan komputer untuk menyelesaikan masalah.	PLO-3
	3. mampu menunjukkan pemahaman tentang body of complex knowledge secara sistematis dan utuh serta memiliki dasar untuk studi lanjut pascasarjana dan karir profesional.	PLO-3 PLO-4 PLO-5
	4. mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan informatika dan komputer berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan gagasan, desain, kritik atau solusi.	PLO-1 PLO-2 PLO-9
	5. menguasai konsep teoritis bidang informatika dan komputer tertentu secara umum dan konsep teoritis bagian khusus dalam bidang pengetahuan tersebut secara mendalam, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah secara prosedural.	PLO-3 PLO-12
	6. mampu menunjukkan keterampilan atau psikomotorik pada ranah kompleksitas praktik tertentu termasuk keterampilan bidang teknik informatika dan komputer.	PLO-11
	7. memiliki kemampuan penelitian, memahami dan mengevaluasi informasi dan konsep baru dari ranah keilmuan informatika dengan mempertimbangkan bukti, argumen dan asumsi untuk menyelesaikan masalah.	PLO-8 PLO-9 PLO-11
	8. Penyandang gelar ini mampu bertindak secara profesional dan mampu menilai berdasarkan tingkat otonomi kognitif.	PLO-2

Kategori	CP APTIKOM	PLO
	9. penyandang gelar ini mampu berkomunikasi interpersonal baik lisan maupun tulisan serta terampil dalam kerjasama tim.	PLO-2 PLO-7
	10. Penyandang gelar ini mampu mengelola dan menggunakan informasi untuk belajar mandiri sepanjang hidup.	PLO-2 PLO-9
	11. Penyandang gelar ini mampu memelihara dan mengembangkan jaringan kerja dengan pembimbing, kolega, sejawat baik di dalam maupun di luar lembaganya.	PLO-1
	12. Penyandang gelar ini mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis informasi dan data, dan mampu memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi secara mandiri dan kelompok.	PLO-9
	13. Penyandang gelar ini mampu bertanggungjawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi dan evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada di bawah tanggungjawabnya.	PLO-8 PLO-9
	14. Penyandang gelar ini mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan.	PLO-10
	15. menemukan kembali data untuk menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi.	PLO-10
Dimensi capaian program umum	1. Penguasaan bidang komputasi (Mastering in computing area).	PLO-3 PLO-4
	2. Berpikir kritis dan taat kaidah ilmiah (Critical Thinking and Scientific approach).	PLO-3 PLO-4
	3. Kecakapan menggunakan teknik dan perangkat komputasi (Technique and tools for computing practice).	PLO-11
	4. Terlibat secara profesional dan sosial (Professional and Social Engagement).	PLO-1 PLO-2
	5. Komunikasi yang efektif (Effective Communications).	PLO-7
	6. Pembelajaran sepanjang hayat (Lifelong Learning)	PLO-2
	7. Kepemimpinan dan kerja tim lintas disiplin (Leadership and Multi-disciplinary team work	PLO-2
	8. Cakap berwirausaha (Entrepreneurship Quality).	PLO-6

Selain itu, karena program studi sarjana Informatika Tel-U mempunyai misi terakreditasi internasional IABEE maka PLO harus sesuai dengan capaian pembelajaran IABEE. Tabel 5-8 menampilkan hubungan PLO dengan capaian pembelajaran IABEE.

Tabel 5.8 Pemetaan PLO dengan Capaian Pembelajaran Menurut IAEBEE

No	CP IABEE	PLO
1	Kemampuan menganalisis persoalan <i>computing</i> yang kompleks serta menerapkan prinsip-prinsip <i>computing</i> dan disiplin ilmu relevan lainnya untuk mengidentifikasi solusi, dengan mempertimbangkan wawasan perkembangan ilmu trans-disiplin.	PLO-3 PLO-5 PLO-11
2	Kemampuan mendesain, mengimplementasi dan mengevaluasi solusi berbasis <i>computing</i> yang memenuhi kebutuhan-kebutuhan <i>computing</i> pada sebuah disiplin program.	PLO-4 PLO-5 PLO-10 PLO-11
3	Kemampuan berkomunikasi dalam berbagai konteks profesional	PLO-2 PLO-7
4	Memahami tanggung jawab profesional dan dapat melakukan penilaian berdasar informasi dalam praktek <i>computing</i> berdasar pada prinsip-prinsip legal dan etika	PLO-2 PLO-9
5	Mampu melakukan fungsi anggota atau pemimpin tim secara efektif dalam kegiatan yang sesuai dengan disiplin ilmu program studi	PLO-2
6	Menerapkan teori ilmu komputer dan dasar pengembangan perangkat lunak untuk menghasilkan solusi berbasis <i>computing</i>	PLO-8 PLO-9 PLO-11

Kurikulum 2020 mempunyai korelasi dengan kurikulum 2016. Hal tersebut ditunjukkan dengan pemetaan PLO kurikulum 2020 dengan kurikulum 2016 program studi sarjana Informatika, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 5-9.

Tabel 5.9 Pemetaan PLO Kurikulum 2020 dengan Kurikulum 2016

Kurikulum 2020		Kurikulum 2016
KODE	KOMPETENSI	PLO
SIKAP / ATITUDE		
PLO-1	Menunjukkan sikap bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang terwujud dalam sikap saling menghargai dan bertanggung jawab di dalam masyarakat yang beragam.	PLO-1 Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius. PLO-2 Kemampuan untuk bertanggungjawab kepada masyarakat dan mematuhi etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan bidang informatika.

Kurikulum 2020		Kurikulum 2016
KODE	KOMPETENSI	PLO
PLO-2	Menunjukkan sikap profesional dalam bentuk kepatuhan pada etika profesi, kemampuan bekerjasama dalam tim multi disiplin, pemahaman tentang pembelajaran sepanjang hayat, dan respon terhadap isu sosial dan perkembangan teknologi.	PLO-3 Kemampuan memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian yang relevan dalam bidang informatika. PLO-4 Kemampuan bekerja dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya.
PENGUASAAN PENGETAHUAN		
PLO-3	Mampu menerapkan sains dan matematik untuk menyelesaikan masalah keteknikan dengan prinsip-prinsip computing	PLO-5 Kemampuan menerapkan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam, bahasa, teknologi informasi, dan keteknikan untuk mendapatkan pemahaman menyeluruh tentang prinsip-prinsip teknik informatika.
PLO-4	Mampu menerapkan metode computing secara efektif dan efisien	PLO-6 Kemampuan menguasai prinsip, teknik pembangunan perangkat lunak dan pengelolaan data yang efektif dan efisien.
PLO-5	Mampu menerapkan metode computing dalam pengembangan sistem dan mesin berintelegensia	PLO-7 Kemampuan menguasai konsep pengembangan sistem cerdas dalam berbagai platform (perangkat, sistem operasi dan komunikasi).
KETERAMPILAN UMUM		
PLO-6	Mampu mengaplikasikan konsep kewirausahaan dan bisnis sebagai dasar untuk melakukan simulasi wirausaha	
PLO-7	Mampu berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan.	PLO-12 Kemampuan berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan.
PLO-8	Mampu merencanakan dan menyelesaikan tugas di dalam batasan-batasan yang ada, dan mengevaluasi hasilnya secara sistematis.	PLO-8 Kemampuan mendesain sistem dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan di dalam batasan-batasan realistis, misalnya hukum, ekonomi, lingkungan, sosial, politik, kesehatan dan keselamatan, keberlanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global. PLO-13 Kemampuan merencanakan, menyelesaikan, dan mengevaluasi tugas di dalam batasan-batasan yang ada, dan mengevaluasi hasilnya secara sistematis.
PLO-9	Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah, berdasarkan hasil analisis	PLO-14 Kemampuan mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian

Kurikulum 2020		Kurikulum 2016
KODE	KOMPETENSI	PLO
	terhadap informasi/data dan implikasi dari keputusan.	masalah, berdasarkan hasil analisis terhadap informasi dan data.
KETERAMPILAN KHUSUS		
PLO-10	Mampu membangun sistem cerdas pada platform tertentu, dengan memperhatikan aspek-aspek rekayasa perangkat lunak, keamanan, dan kenyamanan pengguna.	PLO-6 Kemampuan menguasai prinsip, teknik pembangunan perangkat lunak dan pengelolaan data yang efektif dan efisien.
PLO-11	Mampu menerapkan metode dan teknologi terkini untuk mendisain dan melaksanakan eksperimen pada bidang computing, baik di laboratorium maupun di lapangan, dan menganalisis hasilnya.	PLO-9 Kemampuan mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan serta menganalisis dan mengartikan data untuk memperkuat penilaian dalam bidang informatika. PLO-11 Kemampuan menerapkan metode, ketrampilan, dan piranti teknik informatika yang terbaru yang diperlukan untuk praktek bidang informatika.
PLO-12	Mampu mengidentifikasi masalah dan merumuskan solusi komputasional bagi permasalahan dalam berbagai bidang.	PLO-10 Kemampuan mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan dalam bidang informatika

Untuk mengakomodasi program MBKM, dilakukan penyesuaian PLO sebagai berikut.

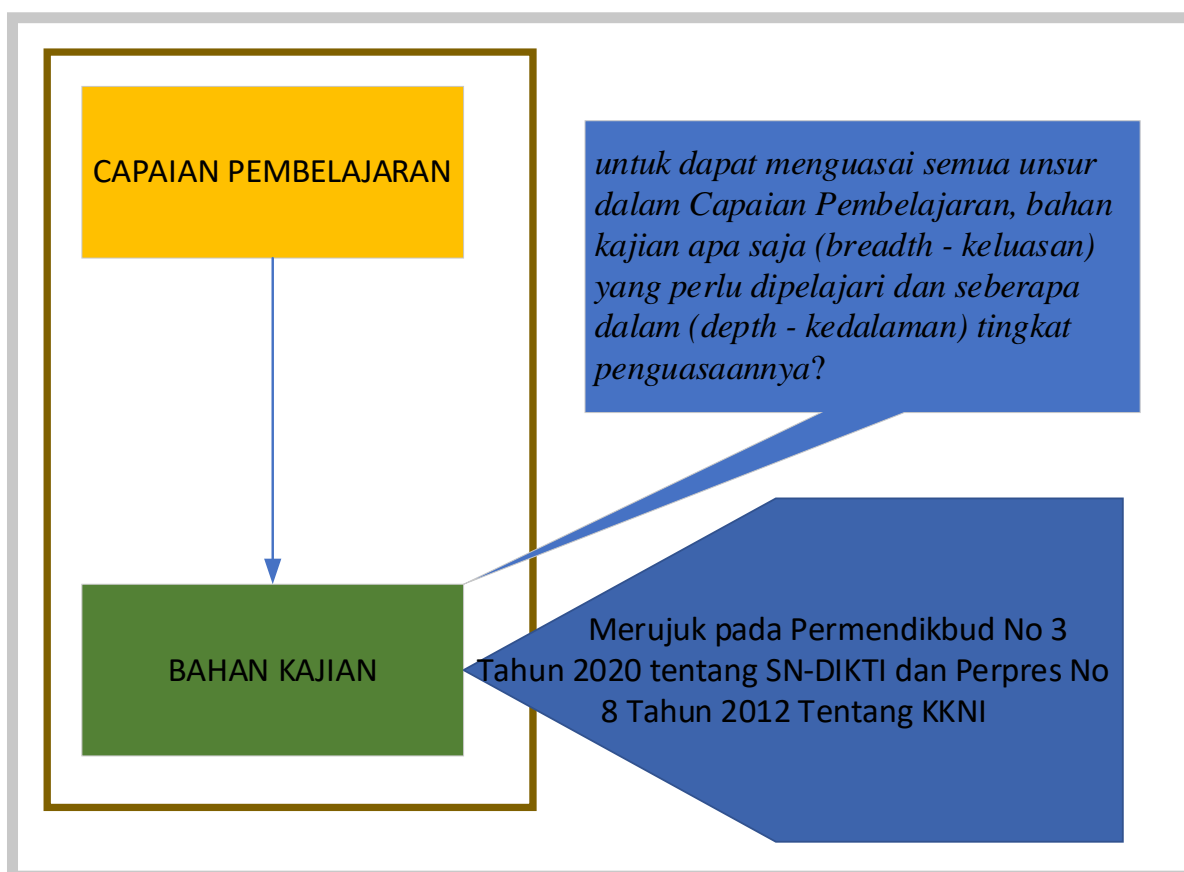
Tabel 5.10 Pemetaan PLO Kurikulum 2020 dengan Kurikulum 2020 Revisi 1.1

Kurikulum 2020 Revisi 1.1		Kurikulum 2020
KODE	KOMPETENSI	PLO
SIKAP / ATITUDE		
PLO-1	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi dengan menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika.	[PLO1] Menunjukkan sikap bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang terwujud dalam sikap saling menghargai dan bertanggung jawab di dalam masyarakat yang beragam. [PLO2] Menunjukkan sikap profesional dalam bentuk kepatuhan pada etika profesi, kemampuan bekerjasama dalam tim multi disiplin, pemahaman tentang pembelajaran sepanjang hayat, dan respon terhadap isu sosial dan perkembangan teknologi.
PENGUASAAN PENGETAHUAN		

PLO-3	Mampu menerapkan sains dan matematika untuk menyelesaikan masalah keteknikan dengan prinsip-prinsip computing	
PLO-4	Mampu menerapkan metode computing secara efektif dan efisien	
PLO-5	Mampu menerapkan metode computing dalam pengembangan sistem dan mesin berintelegensia	
KETERAMPILAN UMUM		
PLO-6	Mampu mengaplikasikan konsep kewirausahaan dan bisnis sebagai dasar untuk melakukan simulasi wirausaha	
PLO-7	Mampu berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan.	
PLO-8	Mampu merencanakan dan menyelesaikan tugas di dalam batasan-batasan yang ada, dan mengevaluasi hasilnya secara sistematis.	
PLO-9	Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah, berdasarkan hasil analisis terhadap informasi/data dan implikasi dari keputusan.	
KETERAMPILAN KHUSUS		
PLO-10	Mampu membangun sistem cerdas pada platform tertentu, dengan memperhatikan aspek-aspek rekayasa perangkat lunak, keamanan, dan kenyamanan pengguna.	
PLO-11	Mampu menerapkan metode dan teknologi terkini untuk mendisain dan melaksanakan eksperimen pada bidang computing, baik di laboratorium maupun di lapangan, dan menganalisis hasilnya.	
PLO-12	Mampu mengidentifikasi masalah dan merumuskan solusi komputasional bagi permasalahan dalam berbagai bidang.	

6.1 Proses Penentuan Bahan Kajian

Proses penentuan bahan kajian bisa dilihat pada Gambar 6.1. Untuk membuat bahan kajian, dilakukan dengan menjawab pertanyaan mendasar: *“untuk dapat menguasai semua unsur dalam Capaian Pembelajaran, bahan kajian apa saja (keluasan) yang perlu dipelajari dan seberapa dalam (kedalaman) tingkat penguasaannya?”*



Gambar 6.1 Proses Penentuan Bahan Kajian

Bahan kajian yang dipilih dikaitkan dengan Capaian Pembelajaran (CP) yang telah dirumuskan sebelumnya. Pemilihan bahan kajian ini mempertimbangkan faktor keluasan (*breadth*) bahan kajian

dan kedalaman (*depth*) tingkat penguasaan bahan kajian tersebut agar dapat memenuhi CP tersebut. Bahan kajian berasal dari rumpun keilmuan yang menjadi ciri program studi Informatika ditambah dengan bidang/cabang IPTEKS tertentu dikaitkan dengan kecenderungan perkembangan ilmu pengetahuan ke depan serta analisis kebutuhan dunia kerja/profesi yang akan dihadapi oleh lulusan. Relasi antara bahan kajian dengan capaian pembelajaran yang telah ditetapkan untuk Program Studi dapat dilihat pada Tabel 6-1.

Tabel 6.1 Relasi antara Capaian Pembelajaran dengan Sumber-sumber Kajian

CAPAIAN PEMBELAJARAN (PLO)		BAHAN KAJIAN						
		Regulasi Nasional		IABEE	Regulasi Internal (Tel-U)			Lainnya
NO	ISI	A	B	C	D	E	F	G
1	Menunjukkan sikap bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang terwujud dalam sikap saling menghargai dan bertanggung jawab di dalam masyarakat yang beragam	√	√	√	√	√		√
2	Menunjukkan sikap profesional dalam bentuk kepatuhan pada etika profesi, kemampuan bekerjasama dalam tim multi disiplin, pemahaman tentang pembelajaran sepanjang hayat, dan respon terhadap isu sosial dan perkembangan teknologi	√	√	√	√	√	√	√
3	Mampu menerapkan sains dan matematik untuk menyelesaikan masalah keteknikan dengan prinsip-prinsip computing	√	√	√	√	√	√	√
4	Mampu menerapkan metode computing secara efektif dan efisien	√	√	√	√	√	√	√
5	Mampu menerapkan metode computing dalam pengembangan sistem cerdas	√	√	√	√	√	√	√
6	Mampu mengaplikasikan konsep kewirausahaan dan bisnis sebagai dasar untuk	√	√	√	√	√	√	√

CAPAIAN PEMBELAJARAN (PLO)		BAHAN KAJIAN						
		Regulasi Nasional		IABEE	Regulasi Internal (Tel-U)		Lainnya	
NO	ISI	A	B	C	D	E	F	G
	melakukan simulasi wirausaha							
7	Mampu berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan	√	√	√	√	√	√	√
8	Mampu merencanakan dan menyelesaikan tugas di dalam batasan-batasan yang ada, dan mengevaluasi hasilnya secara sistematis	√	√	√	√	√	√	√
9	Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah, berdasarkan hasil analisis terhadap informasi/data dan implikasi dari keputusan	√	√	√	√	√	√	√
10	Mampu membangun sistem cerdas dengan platform tertentu, dengan memperhatikan aspek-aspek rekayasa perangkat lunak, keamanan, dan kenyamanan pengguna	√	√	√	√	√	√	√
11	Mampu menerapkan metode dan teknologi terkini untuk mendisain dan melaksanakan eksperimen pada bidang computing, baik di laboratorium maupun di lapangan, dan menganalisis hasilnya	√	√	√	√	√	√	√
12	Mampu mengidentifikasi masalah dan merumuskan solusi komputasional bagi permasalahan dalam Informatika dan komputer	√	√	√	√	√	√	√

Penjelasan Kode:

A: SN-DIKTI

B: KKNI

C: IABEE

D: PEDOMAN PENYUSUNAN KURIKULUM 2020 UNIVERSITAS TELKOM

E: PEDOMAN BARU PENGKODEAN MATA KULIAH DI UNIVERSITAS TELKOM
F: ACM-CS
G: APTIKOM

6.2 Matriks Bahan Kajian dan Capaian Pembelajaran

Bahan kajian ditentukan berdasarkan capaian pembelajaran dengan mengacu kepada kurikulum ilmu komputer/Informatika dari IEEE dan asosiasi program studi, dalam hal ini APTIKOM. Pemilihan bahan kajian mempertimbangkan faktor keluasan (*breadth*) bahan kajian dan kedalaman (*depth*) tingkat penguasaan bahan kajian tersebut agar dapat memenuhi capaian pembelajaran. Pengkajian dilakukan pada semua rumpun/area keilmuan Informatika, yang meliputi:

1. Algoritma dan kompleksitas
2. Arsitektur dan organisasi
3. Ilmu komputasi
4. Struktur diskrit
5. Grafik dan visualisasi
6. Interaksi manusia-komputer
7. Penjaminan dan keamanan informasi
8. Manajemen informasi
9. Sistem cerdas
10. Jaringan dan komunikasi
11. Sistem operasi Pengembangan berbasis platform
12. Komputasi paralel dan terdistribusi
13. Bahasa pemrograman
14. Dasar pengembangan perangkat lunak
15. Rekayasa perangkat lunak
16. Fundamental sistem
17. Isu sosial dan keprofesian

Semua bahan kajian yang dari semua rumpun keilmuan beserta target kompetensi untuk setiap bahan kajian tersebut kemudian dikelompokkan ke dalam matakuliah-matakuliah, berdasarkan kedekatan bidang kajiannya dan kesamaan capaian pembelajaran yang didukungnya. Daftar mata kuliah untuk setiap rumpun keilmuan ada pada Tabel 6-2.

Tabel 6.2 Pemetaan Area Keilmuan, Bahan Kajian, dan PLO

Rumpun keilmuan	Bahan Kajian	PLO											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Algoritma dan kompleksitas	Algoritma Pemrograman											V	V
	Struktur data											V	V
	Analisis Kompleksitas Algoritma				V								
	Strategi Algoritma				V								
	Pemrograman berorientasi objek											V	V
Arsitektur dan organisasi	Sistem digital			V									
	Organisasi dan arsitektur computer			V									
Ilmu komputasi	Logika matematika			V									
	Kalkulus			V									
	Matriks dan ruang vektor			V									
	Teori bahasa dan automata			V									
Struktur diskrit	Matematika Diskrit			V									
	Teori Peluang			V									
	Metode numerik untuk Informatika												V
Grafik dan visualisasi	Pengolahan citra digital			V	V								
	Visi komputer			V	V								
	Visualisasi data			V					V				
Interaksi manusia-komputer	Interaksi manusia-komputer								V	V			
Penjaminan dan keamanan informasi	Keamanan siber										V		
	Keamanan jaringan				V	V					V		
	Keamanan informasi										V		
Manajemen informasi	Statistika								V				
	Basis data								V				
	Big Data								V				V
Sistem cerdas	Kerdasan buatan				V	V	V	V	V				
	Pembelajaran mesin			V	V	V							
	Sistem berbasis agen				V								
	Representasi pengetahuan				V								
	Internet of things berbasis kecerdasan buatan				V								
	Pengolahan bahasa alami				V								
	Tugas akhir				V	V	V	V					
Jaringan dan komunikasi	Jaringan Komputer									V	V		
	Analisis Performansi Jaringan Komputer			V									
Sistem operasi	Sistem Operasi									V			
Pengembangan berbasis platform	Aplikasi berbasis platform									V			

Rumpun keilmuan	Bahan Kajian	PLO												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Komputasi paralel dan terdistribusi	Sistem paralel dan terdistribusi										V	V		
	Pemrograman paralel terdistribusi										V		V	
Bahasa pemrograman	Pengenalan pemrograman												V	
Dasar pengembangan perangkat lunak	Teori dasar rekayasa perangkat lunak										V			
Rekayasa perangkat lunak	Rekayasa perangkat lunak										V			
Fundamental sistem	Pemodelan dan simulasi					V								
Isu sosial dan keprofesian	Agama	V												
	Pendidikan karakter	V	V											
	Etika profesi		V											
	Wawasan kebangsaan	V												
	Wawasan Informatika		V											
	Teori dan wawasan kewirausahaan						V							
	Informatika untuk masyarakat		V											
	Manajemen proyek						V		V		V			
	Kerja praktek												V	
	Komunikasi dalam bahasa Inggris							V						
Komunikasi dalam bahasa Indonesia							V							

7.1 Proses Penentuan Kedalaman dan Keluasan Kajian

Keluasan bahan kajian ditentukan berdasarkan pada PLO yang telah didefinisikan. Selain itu, keluasan bahan kajian didasarkan pada kurikula ACM untuk Ilmu Komputer dan kurikula asosiasi nasional, dalam hal ini APTIKOM. Pertama-tama, yang dipertimbangkan adalah sifat dari bahan kajian apakah wajib bagi semua mahasiswa Informatika, wajib bagi sebagian mahasiswa yang berminat menekuni sub-bidang tertentu dari Informatika, atau opsional sebagai pendalaman dari materi-materi wajib. Di sisi lain, penentuan kedalaman bahan kajian didasarkan pada KKNi dan taksonomi Bloom. Ada kesamaan antara KKNi dan taksonomi Bloom bagi mahasiswa program sarjana bahwa kompetensi tertinggi adalah level 3 atau aplikasi. Termasuk dalam cakupan kompetensi level 3 Bloom adalah memahami dan mengaplikasikan metode-metode dan tools pengukuran performansi metode-metode *computing*. Sementara itu analisis dengan justifikasi/penilaian sendiri (*own judgement*) tidak termasuk dalam kompetensi level 3 Bloom.

7.2 Kedalaman dan Keluasan Kajian

Tabel 7-1 menunjukkan pemetaan antara capaian pembelajaran terhadap materi bahan kajian beserta bobotnya. Mekanisme pembobotan yang digunakan berdasarkan pada jenis kompetensinya, yaitu utama, pendukung, atau pilihan. Area keilmuan yang menjadi cakupan kurikulum 2020 sudah dipaparkan pada sub-bab 6.2.

Tabel 7.1 Keluasan dan Kedalaman Bahan Kajian

Area Pengetahuan	Bahan Kajian	Keluasan - Kedalaman	
		Bloom	Bobot
Algoritma dan kompleksitas	Algoritma pemrograman prosedural	3	Teori dan aplikasi
	Struktur data	3	Teori dan aplikasi
	Analisis Kompleksitas Algoritma	2	Pemahaman
	Strategi Algoritma	3	Teori dan aplikasi
	Pemrograman berorientasi objek	3	Teori dan aplikasi
Arsitektur dan organisasi	Sistem digital	2	Pemahaman
	Organisasi dan arsitektur komputer	2	Pemahaman
Ilmu komputasi	Logika matematika	2	Pemahaman
	Kalkulus	2	Pemahaman
	Matriks dan ruang vector	2	Pemahaman
	Teori bahasa dan automata	2	Pemahaman
Struktur diskrit	Matematika Diskrit	2	Pemahaman
	Teori Peluang	2	Pemahaman
	Metode numerik untuk Informatika	3	Teori dan aplikasi
Grafik dan visualisasi	Pengolahan citra digital	2	Pemahaman
	Visi computer	3	Teori dan aplikasi
	Visualisasi data	3	Teori dan aplikasi
Interaksi manusia-komputer	Interaksi manusia-komputer	3	Teori dan aplikasi
Penjaminan dan keamanan informasi	Keamanan jaringan	3	Teori dan aplikasi
	Sistem siber	2	Pemahaman
	Keamanan informasi	4	Teori dan aplikasi
Manajemen informasi	Statistika	2	Pemahaman
	Basis Data	2	Pemahaman
	Big Data	3	Teori dan aplikasi
Sistem berintelegensia	Kecerdasan buatan	2	Pemahaman
	Pembelajaran mesin	2	Pemahaman
	Sistem berbasis agen	3	Teori dan aplikasi
	Representasi pengetahuan	3	Teori dan aplikasi
	Internet of things berbasis kecerdasan buatan	3	Teori dan aplikasi
	Pengolahan bahasa alami	3	Teori dan aplikasi
Jaringan dan komunikasi	Jaringan computer	2	Pemahaman
	Analisis Performansi Jaringan Komputer	3	Teori dan aplikasi
Sistem operasi	Sistem Operasi	2	Pemahaman

Area Pengetahuan	Bahan Kajian	Keluasan - Kedalaman	
		Bloom	Bobot
Pengembangan berbasis platform	Aplikasi berbasis platform	3	Teori dan aplikasi
Komputasi paralel dan terdistribusi	Sistem paralel dan terdistribusi	3	Teori dan aplikasi
	Pemrograman paralel terdistribusi	3	Teori dan aplikasi
Bahasa pemrograman	Bahasa pemrograman	2	Pemahaman
Dasar pengembangan perangkat lunak	Teori dasar rekayasa perangkat lunak	2	Pemahaman
Rekayasa perangkat lunak	Rekayasa perangkat lunak	3	Teori dan aplikasi
Fundamental sistem	Pemodelan dan Simulasi	3	Teori dan aplikasi
Isu sosial dan keprofesian	Agama	2	Pemahaman
	Pendidikan karanter	2	Pemahaman
	Etika profesi	2	Pemahaman
	Wawasan kebangsaan	2	Pemahaman
	Wawasan Informatika	2	Pemahaman
	Teori dan wawsan kewirausahaan	2	Pemahaman
	Informatika untuk masyarakat	2	Pemahaman
	Manajemen projek	2	Teori dan aplikasi
	Kerja praktek	2	Pemahaman
	Komunikasi dalam bahasa Inggris	2	Pemahaman
	Komunikasi dalam bahasa Indonesia	3	Teori dan aplikasi

8.1 Alur Penentuan Mata Kuliah

Proses penentuan matakuliah mengikuti diagram alur pada Gambar 8.1. Proses dari awal sampai terdefinisi keluasaan dan kedalaman bahan kajian sudah dipaparkan pada bab-bab sebelumnya.



Gambar 8.1 Alur Penentuan Mata Kuliah

Penentuan matakuliah dilakukan dengan membuat daftar topik/materi untuk masing-masing bahan kajian beserta jumlah jam yang dibutuhkan. Setelah itu, bahan-bahan kajian yang berkaitan sangat

erat dan ada dalam satu area keilmuan dimasukkan ke dalam kelompok yang sama. Hasil pengelompokan mungkin membagi sebuah bahan kajian menjadi beberapa matakuliah jika jumlah jam untuk bahan kajian tersebut melebihi jumlah jam yang ditentukan yaitu 42 – 56 jam, karena jumlah SKS yang ditargetkan untuk setiap matakuliah adalah 3-4 SKS.

Beberapa bahan kajian menjadi bahan kajian semua program sarjana di Fakultas Informatika atau di Universitas Telkom, jumlah jam kajian sekitar 28 jam. Matakuliah-matakuliah ini adalah matakuliah terkait aspek sikap dan keterampilan umum.

8.2 Matriks Relasi Mata Kuliah dan Bahan Kajian beserta Bobotnya

Matriks relasi matakuliah, bahan kajian, PLO, dan jumlah jam pembelajaran ditampilkan pada Tabel 8-1. Bobot matakuliah bisa dihitung dengan membagi jumlah jam pembelajaran oleh (144 SKS x 14 jam), dimana 144 SKS adalah jumlah SKS minimal yang harus diambil mahasiswa.

Tabel 8.1 Matriks Relasi Bahan Kajian dan Matakuliah, PLO, dan Jumlah Jam Pembelajaran.

Bahan Kajian	Matakuliah	PLO	Jumlah Jam Tatap Muka
Algoritma pemrograman prosedural	Algoritma Pemrograman	11, 12	42
Struktur data	Struktur Data	11, 12	42
Analisis Kompleksitas Algoritma	Analisis Kompleksitas Algoritma	4	28
Strategi Algoritma	Strategi Algoritma	4	42
Pemrograman berorientasi objek	Pemrograman berorientasi objek	11, 12	42
Sistem digital	Sistem digital	3	42
Organisasi dan arsitektur komputer	Organisasi dan arsitektur computer	3	42
Logika matematika	Logika matematika	3	42
Kalkulus	Kalkulus	2	42
	Kalkulus lanjut	3	42
Matriks dan ruang vektor	Matriks dan ruang vektor	3	42
Teori bahasa dan automata	Teori bahasa dan automata	3	42
Matematika Diskrit	Matematika Diskrit	3	42
Teori Peluang	Teori Peluang	3	42
Metode numerik untuk Informatika	Metode numerik untuk Informatika	12	42
Pengolahan citra digital	Pengolahan citra digital	3, 5	42
Visi komputer	Visi komputer	3, 5	42
Visualisasi data	Visualisasi data	3, 9	42
	Interaksi manusia-komputer	10	42

Bahan Kajian	Matakuliah	PLO	Jumlah Jam Tatap Muka
Interaksi manusia-komputer	Desain interaksi	9, 10	42
Keamanan jaringan	Sistem keamanan cerdas	5, 10	42
	Analisis performansi jaringan komputer	4, 10	42
Keamanan informasi	Forensik Digital	3, 10	42
Keamanan siber	Keamanan siber	10	42
Statistika	Statistika	9	28
Basis data	Pemodelan basis data	9	42
	Sistem basis data	9	42
Big Data	Penambangan data	9, 12	42
	Analisis jejaring sosial	9, 12	42
	Sistem pemberi rekomendasi	9, 12	42
Kecerdasan buatan	Pengantar kecerdasan buatan	5	42
	Penulisan proposal	5, 8	28
	Tugas akhir	5, 7, 8, 9	56
Pembelajaran mesin	Pembelajaran mesin	4, 5	42
	Pembelajaran mesin lanjut	4, 5, 9	42
Sistem berbasis agen	Sistem berbasis agen	5	42
Representasi pengetahuan	Representasi pengetahuan	5	42
Internet of things berbasis kecerdasan buatan	Internet of things berbasis kecerdasan buatan	5	42
Pengolahan bahasa alami	Pengolahan bahasa alami	5	42
Jaringan komputer	Jaringan komputer	10, 11	42
Analisis Performansi Jaringan Komputer	Analisis Performansi Jaringan Komputer	4	42
Sistem Operasi	Sistem Operasi	10	42
Aplikasi berbasis platform	Aplikasi berbasis platform	10	42
Sistem paralel dan terdistribusi	Sistem paralel dan terdistribusi	10, 11	42
Pemrograman paralel terdistribusi	Pemrograman paralel terdistribusi	10, 12	42
Bahasa pemrograman	Pengenalan pemrograman	12	42
Teori dasar rekayasa perangkat lunak	RPL: analisis kebutuhan	10	28
Rekayasa perangkat lunak	RPL: desain dan implementasi	10	56
	Verifikasi dan validasi PL	4, 10	42
Pemodelan dan Simulasi	Pemodelan dan Simulasi	5	42
Agama	Agama	1	28
Pendidikan karanter	Pendidikan karanter	1, 2	28
Etika profesi	Sosio-Informatik dan keprofesian	2	28

Bahan Kajian	Matakuliah	PLO	Jumlah Jam Tatap Muka
Informatika untuk masyarakat	Informatika untuk masyarakat	2	14
Wawasan kebangsaan	Pancasila	1	28
	Kewarganegaraan	1	28
Wawasan Informatika	Wawasan global TIK	2	28
Teori dan wawasan kewirausahaan	Kewirausahaan	6	28
Manajemen proyek	Manajemen proyek	6, 7, 9	42
Kerja praktek	Kerja praktek	11	42
Komunikasi dalam bahasa Inggris	Bahasa Inggris dasar	7	28
	Bahasa Inggris untuk karir	7	42
	Bahasa Inggris untuk presentasi	7	42
Komunikasi dalam bahasa Indonesia	Bahasa Indonesia	7	28
	Tata tulis ilmiah	7	42

Pada kurikulum 2020 ini, dengan mengacu kepada visi program studi, yaitu sistem cerdas, maka pengetahuan dan kompetensi untuk pengembangan sistem cerdas diberi bobot yang lebih banyak daripada bidang-bidang lainnya. Selain matakuliah yang mengajarkan konsep kecerdasan buatan dan materi-materi lain yang relevan dengan konsep dasar kecerdasan buatan. Pada tingkat yang lebih tinggi, konsentrasi pada kecerdasan buatan dibuat lebih fokus ke sub-sub bidang keilmuan kecerdasan buatan. Sub keilmuan kecerdasan buatan dibagi ke dalam beberapa kelompok, yaitu:

1. Pembelajaran mesin lanjut
2. Sistem multi agen
3. Representasi pengetahuan
4. *Internet of things* (IoT) berbasis kecerdasan buatan
5. Pemodelan simulasi

Pengelompokkan di atas juga didasarkan pada ketersediaan dosen-dosen pada bidang tersebut.

Sub-bidang kecerdasan buatan nomor 1 sampai 3 berkonsentrasi pada pembelajaran metode-metode lanjut atau spesifik pada pengembangan sistem cerdas. Sementara itu, sub-bidang keilmuan kecerdasan buatan nomor 4 berkonsentrasi pada pembelajaran metode-metode AI yang dikombinasikan dengan metode-metode yang dipakai pada IoT. Terakhir, sub-bidang keilmuan kecerdasan buatan nomor 5 berkonsentrasi pada pembelajaran metode-metode AI yang dikombinasikan dengan metode-metode pemodelan komputasional. Dengan demikian, konsentrasi kecerdasan buatan dibagi ke dalam 3 kelompok berikut:

Tabel 8.2 Jalur Peminatan Prodi

Jalur peminatan	Sub-bidang ilmu kecerdasan buatan
Kecerdasan buatan lanjut (<i>advanced AI</i>)	1. Pembelajaran mesin lanjut 2. Sistem multi agen 3. Representasi pengetahuan
Internet of things (IoT)	IoT berbasis kecerdasan buatan
Pemodelan dan simulasi	Pemodelan dan Simulasi

Selanjutnya, matakuliah-matakuliah pada Tabel 8-1 dikelompokkan ke dalam:

1. Matakuliah wajib, merupakan matakuliah inti dengan capaian pembelajaran matakuliah (*course learning outcome / CLO*) yang harus dicapai oleh setiap mahasiswa.
2. Matakuliah wajib pilihan peminatan menurut Tabel 8-2, merupakan matakuliah dasar peminatan yang CLO-nya harus dicapai oleh mahasiswa yang mengambil kelompok peminatan tersebut.
3. Matakuliah pilihan bebas, merupakan matakuliah pendalaman pada untuk bidang ilmu yang lebih spesifik.

Dari daftar matakuliah yang ada pada Tabel 8-1, yang termasuk dalam mata kuliah wajib pilihan peminatan ditampilkan pada Tabel 8-3.

Tabel 8.3 Mata kuliah Wajib Pilihan Peminatan

Jalur peminatan	MK wajib pilihan peminatan 1	MK wajib pilihan peminatan 2
Advanced AI	- Pembelajaran Mesin Lanjut Representasi Pengetahuan Sistem Multi Agen	- Pengolahan Citra Digital Pengolahan Bahasa Alami Sistem Pemberi Rekomendasi Penambangan Data
IoT	- IoT dengan Kemampuan Cerdas	- Analisis performansi jaringan komputer Sistem Keamanan Cerdas
Modeling and simulation	- Pemodelan dan Simulasi	- Visualisasi Data Metoda Numerik untuk Informatika

Pada skenario kurikulum 2020, mahasiswa harus mengambil satu matakuliah wajib pilihan peminatan 1 dan satu matakuliah wajib pilihan peminatan 2 yang bersesuaian. Matakuliah-

matakuliah dari Tabel 8-3 yang tidak diambil sebagai matakuliah wajib pilihan peminatan akan termasuk dalam matakuliah pilihan bebas bersama dengan matakuliah-matakuliah di bawah ini:

1. Desain Interaksi
2. Analisis Jejaring Sosial
3. Komputasi Berkinerja Tinggi
4. Visi Komputer
5. Forensik Digital
6. Verifikasi dan Validasi Perangkat Lunak

Selengkapnya tentang struktur kurikulum dijelaskan pada bab 9.

9 Struktur Kurikulum

9.1 Proses Pembuatan Struktur Kurikulum

Proses penyusunan struktur kurikulum dan penetapan posisi mata kuliah dalam semester dilakukan menggunakan cara serial, yaitu dengan mempertimbangkan adanya prasyarat penguasaan pengetahuan tertentu untuk mengawali pengetahuan selanjutnya (prasyarat). Pada beberapa matakuliah juga dilakukan pendekatan paralel, yang didasarkan pada pertimbangan proses pembelajaran. Dalam sistem paralel, pendekatan yang digunakan adalah pembelajaran secara terintegrasi baik keilmuan maupun proses pembelajaran dalam rangka mendapatkan hasil belajar yang lebih baik.

Dari pendekatan paralel ada 3 catatan terkait penempatan matakuliah-matakuliah tertentu:

1. Matakuliah Informatika untuk Masyarakat **sebaiknya** diambil bersamaan dengan Sosio-Informatik dan keprofesian. Saran ini didasarkan pada keterkaitan bahan kajian kedua matakuliah,

dimana Informatika untuk Masyarakat merupakan kuliah praktik dari matakuliah Sosio-Informatik dan keprofesian.

2. Matakuliah Tata Tulis Ilmiah **harus** diambil bersamaan dengan Penulisan Proposal tugas akhir. Aturan ini didasarkan pada keterkaitan bahan kajian kedua matakuliah yang saling terkait erat.
3. Jika nomor 2 tidak memungkinkan, maka Tata Tulis Ilmiah **harus** diambil bersamaan dengan Tugas Akhir.

Untuk mengakomodasi program MBKM, terdapat pergeseran penempatan Mata Kuliah Wajib Kurikulum (MKWK), Mata Kuliah Wajib Universitas (MKWU), Mata Kuliah Wajib Program Studi (MKWP), Mata Kuliah Pilihan Program Studi (MKPP), dan Mata Kuliah Merdeka Belajar (MKMB) yang dapat dilihat pada tabel 9.1.

Tabel 9.1 Perubahan posisi mata kuliah

No.	Nama Mata Kuliah	Posisi Awal (Semester)	Posisi Baru (Semester)
1.	Bahasa Indonesia	1	5
2.	Bahasa Inggris	2	6
3.	Agama	2	1
4.	Kewarganegaraan	4	6
5.	Kewirausahaan	5	7
6.	Matriks dan Ruang Vektor	3	2
7.	Interaksi Manusia Komputer	5	4
8.	Wawasan Global TIK	4	3
9.	RPL : Desain Implementasi	6	5
10.	Informatika untuk Masyarakat	5	6
11.	Bahasa Inggris untuk Presentasi	6	8
12.	Mata Kuliah Pilihan 2	8	7

Selain perpindahan posisi mata kuliah, terdapat perubahan bobot pada dua mata kuliah, yang dapat dilihat pada tabel 9.2.

Tabel 9.2 Perubahan Bobot Mata Kuliah

No.	Nama Mata Kuliah	Bobot Awal (SKS)	Bobot Baru (SKS)
1	RPL : Analisis Kebutuhan	2	3
2	RPL : Desain dan Implementasi	4	3

Struktur kurikulum 2020 versi 1.1 secara lengkap dijelaskan di bagian 9.2 Struktur Kurikulum.

9.2 Struktur Kurikulum

Struktur kurikulum program studi S1 PJJ Informatika terdiri atas :

- a) Mata Kuliah Wajib Kurikulum (8 SKS) :
 - a. Agama (2 SKS)
 - b. Kewarganegaraan (2SKS)
 - c. Pancasila (2 SKS)
 - d. Bahasa Indonesia (2 SKS)
- b) Mata Kuliah Wajib Universitas (4 SKS) :
 - a. Bahasa Inggris (2 SKS)
 - b. Kewirausahaan (2 SKS)
- c) Mata Kuliah Fakultas 18 mata kuliah Fakultas (55 SKS)
 - a. Pengenalan Pemrograman (3 SKS)
 - b. Pendidikan Karakter (3 SKS)*
 - c. Logika Matematika (3 SKS)
 - d. Statistika (3 SKS)*
 - e. Kalkulus (3 SKS)
 - f. Algoritma Pemrograman (4 SKS)
 - g. Matematika Diskrit (3 SKS)
 - h. Organisasi dan Arsitektur Komputer (3 SKS)
 - i. Struktur Data (4 SKS)
 - j. Analisis Kompleksitas Algoritma (2 SKS)
 - k. Sistem Operasi (3 SKS)
 - l. Wawasan Global TIK (2 SKS)*
 - m. Interaksi Manusia Komputer (3 SKS)
 - n. Pemrograman Berorientasi Objek (4 SKS)
 - o. Manajemen Proyek (3 SKS)
 - p. Penulisan Proposal (2 SKS)
 - q. Kerja Praktik (3 SKS)
 - r. Tugas Akhir (4 SKS)

(*Merupakan Mata Kuliah Fakultas yang diadopsi dari Mata Kuliah Wajib Universitas yaitu, Literasi Manusia (Pendidikan Karakter), Literasi Data (Statistika), Literasi Teknologi (Wawasan Global TIK)

- d) Mata kuliah wajib program studi : 21 Mata Kuliah (62 SKS)

e) Mata kuliah peminatan wajib : 13 Mata Kuliah (masing-masing 3 SKS, diambil sebanyak 2 MK)

f) Mata kuliah pilihan : 6 Mata Kuliah (masing-masing 3 SKS, diambil sebanyak 3 MK)

sehingga totalnya sebanyak 144 SKS.

9.2.1 Struktur Kurikulum

Struktur kurikulum pada program studi S1 PJJ Informatika dapat dilihat pada tabel 9.3.

Tabel 9.3 Susunan Mata Kuliah Per Semester Program Studi S1 PJJ Informatika

Semester 1				<i>1st Semester</i>			
No	Kode	Nama	SKS	No	Code	Name	Credit
1	UKIXB2	Pancasila	2	1	UKIXB2	Pancasila	2
2	UAIX_2	Agama	2	2	UAIX_2	Religion	2
3	CPI1E3	Pendidikan Karakter	3	3	CPI1E3	<i>Character Education</i>	3
4	CPI1A3	Pengenalan Pemrograman	3	4	CPI1A3	<i>Introduction To Programming</i>	3
5	CPI1B3	Logika Matematika	3	5	CPI1B3	<i>Mathematical Logic</i>	3
6	CPI1C2	Statistika	2	6	CPI1C2	<i>Statistics</i>	2
7	CPI1D3	Kalkulus	3	7	CPI1D3	<i>Calculus</i>	3
Jumlah SKS			18	Total Credits			18

Semester 2				<i>2nd Semester</i>			
No	Kode	Nama	SKS	No	Code	Name	Credit
1	CPI2D3	Matriks dan Ruang Vektor	3	1	CPI2D3	Matrix and Vector Spaces	3
2	CPI1F4	Algoritma Pemrograman	4	2	CPI1F4	<i>Programming Algorithm</i>	4
3	CPI1G3	Matematika Diskrit	3	3	CPI1G3	<i>Discrete Mathematics</i>	3
4	CPI1H3	Kalkulus Lanjut	3	4	CPI1H3	<i>Advanced Kalkulus</i>	3
5	CPI1I3	Sistem Digital	3	5	CPI1I3	<i>Digital Systems</i>	3
6	CPI1J3	Pemodelan Basis Data	3	6	CPI1J3	<i>Database Modelling</i>	3
Jumlah SKS			19	Total Credit			19

Semester 3				<i>3rd Semester</i>			
No	Kode	Nama	SKS	No	Code	Name	Credit
1	CPI2A3	Organisasi dan Arsitektur Komputer	3	1	CPI2A3	Organization and Computer Architecture	3
2	CPI2B4	Struktur Data	4	2	CPI2B4	Data Structures	4

3	CPI2C2	Analisis Kompleksitas Algoritma	2	3	CPI2C2	Analysis of Algorithm Complexity	2
4	CPI2I2	Wawasan Global TIK	2	4	CPI2I2	ICT Global Insight	2
5	CPI2E3	RPL: Analisis Kebutuhan	3	5	CPI2E2	SE: Requirement Analysis	3
6	CPI2F3	Sistem Basis Data	3	6	CPI2F3	Database System	3
7	CPI2G3	Teori Peluang	3	7	CPI2G3	Probabilistic Theory	3
Jumlah SKS			20	Total Credits			20

Semester 4				<i>4th Semester</i>			
No	Kode	Nama	SKS	No	Code	Name	Credit
1	CPI3A3	Interaksi Manusia Komputer	3	1	CPI3A3	Human Computer Interaction	3
2	CPI2H3	Sistem Operasi	3	2	CPI2H3	Operating System	3
3	CPI2J4	Jaringan Komputer	4	3	CPI2J4	Computer Network	4
4	CPI2K3	Strategi Algoritma	3	4	CPI2K3	Algorithms Strategies	3
5	CPI2L3	Teori Bahasa dan Automata	3	5	CPI2L3	Languages and Automata Theory	3
6	CPI2M3	Pengantar Kecerdasan Buatan	3	6	CPI2M3	Introduction to Artificial Intelligence	3
Jumlah SKS			19	Total Credits			19

Semester 5				<i>5th Semester</i>			
No	Kode	Nama	SKS	No	Code	Name	Credit
1	UKIXC2	Bahasa Indonesia	2	1	UKIXC2	Indonesian Language	2
2	CPI3J3	RPL: Desain dan Implementasi	3	2	CPI3J3	SE: Design and Implementation	3
3	CPI3B4	Pemrograman Berorientasi Objek	4	3	CPI3B4	Object-Oriented Programming	4
4	CPI3C3	Pembelajaran Mesin	3	4	CPI3C3	Machine Learning	3
5	CPI3D4	Sistem Paralel dan Terdistribusi	4	5	CPI3D4	Parallel and Distributed Systems	4
6	CPI3E3	Keamanan Siber	3	6	CPI3E3	Cyber Security	3
Jumlah SKS			19	Total Credits			19

Semester 6				6 th Semester			
No	Kode	Nama	SKS	No	Code	Name	Credit
1	UKIXA2	Kewarganegaraan	2	1	UKIXA2	Civics	2
2	UWJXA2	Bahasa Inggris	2	2	UWJXA2	<i>English</i>	2
3	CPI3F1	Informatika untuk Masyarakat	1	3	CPI3F1	Information for the Public	1
4	CPI3G3	Manajemen Proyek	3	4	CPI3G3	Project Management	3
5	CPI3H4	Aplikasi Berbasis Platform	4	5	CPI3H4	Platform-based Application	4
6	CPI4C3	Tata Tulis Ilmiah	3	6	CPI4C3	Scientific Writing	3
7	CPI3K2	Sosioinformatika dan Keprofesian	2	7	CPI3K2	Socio-Informatic and Professionalism	2
8	CPI3_3	MK Peminatan 1	3	8	CPI3_3	Elective Track Course 1	3
Jumlah SKS			20	Total Credits			20

Semester 7				7 th Semester			
No	Kode	Nama	SKS	No	Code	Name	Credit
1	UWJXF2	Kewirausahaan	2	1	UWJXF2	Entrepreneurship	2
2	CPI4A2	Penulisan Proposal	2	2	CPI4A2	Proposal Writing	2
3	CPI4B3	Kerja Praktik	3	3	CPI4B3	Practical Work	3
4	CPI4D3	Bahasa Inggris untuk Karir	3	4	CPI4D3	English For Career	3
5	CPI4_3	MK Pilihan Peminatan 2	3	5	CPI4_3	Elective Track Course 2	3
6	CPI4_3	MK Pilihan 1	3	6	CPI4_3	Elective Free Course 1	3
7	CPI4_3	MK Pilihan 2	3	7	CPI4_3	Elective Free Course 2	3
Jumlah SKS			19	Total Credits			19

Semester 8				8 th Semester			
No	Kode	Nama	SKS	No	Code	Name	Credit
1	CPI3I3	Bahasa Inggris untuk Presentasi	3	1	CPI3I3	English for Presentation	3
2	CPI4A4	Tugas Akhir	4	2	CPI4A4	Final Project	4
3	CPI4_3	MK Pilihan 3	3	3	CPI4_3	Elective Free Course 3	3
Jumlah SKS			10	Total Credits			10

Daftar Mata Kuliah Pendidikan Agama dan Etika (*Education Religion and Ethics*)

No	Kode	Nama	SKS		No	Code	Name	SKS	
			T	P				T	P
1	UAIXA2	Agama Islam	2		1	UAIXA2	Islam Religion	2	
2	UAIXB2	Agama Kristen	2		2	UAIXB2	Christian Religion	2	
3	UAIXC2	Agama Katolik	2		3	UAIXC2	Catholic Religion	2	
4	UAIXD2	Agama Hindu	2		4	UAIXD2	Hindu Religion	2	
5	UAIXE2	Agama Budha	2		5	UAIXE2	Buddhist Religion	2	
6	UAIXF2	Agama Kong Hu Cu	2		6	UAIXF2	Kong Hu Cu Religion	2	

Daftar Mata Kuliah Pilihan

No	Kode Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah	SKS	Keterangan
1	CPI3L3	Pembelajaran Mesin Lanjut	3	MK Pilihan Peminatan 1
2	CPI3M3	Representasi Pengetahuan	3	MK Pilihan Peminatan 1
3	CPI3N3	Sistem Berbasis Agen	3	MK Pilihan Peminatan 1
4	CPI3O3	Iot Dengan Kemampuan Cerdas	3	MK Pilihan Peminatan 1
5	CPI3P3	Pemodelan Dan Simulasi	3	MK Pilihan Peminatan 1
6	CPI4F3	Pemrosesan Citra Digital	3	MK Pilihan Peminatan 2
7	CPI4G3	Pengolahan Bahasa Alami	3	MK Pilihan Peminatan 2
8	CPI4H3	Sistem Pemberi Rekomendasi	3	MK Pilihan Peminatan 2
9	CPI4I3	Penambangan Data	3	MK Pilihan Peminatan 2
10	CPI4J3	Analisis Performansi Jaringan Komputer	3	MK Pilihan Peminatan 2
11	CPI4K3	Sistem Keamanan Cerdas	3	MK Pilihan Peminatan 2
12	CPI4L3	Visualisasi Data	3	MK Pilihan Peminatan 2
13	CPI4M3	Metode Numerik Untuk Informatika	3	MK Pilihan Peminatan 2
14	CPI4N3	Desain Interaksi	3	MK Pilihan
15	CPI4O3	Analisis Jejaring Sosial	3	MK Pilihan
16	CPI4P3	Komputasi Berkinerja Tinggi	3	MK Pilihan
17	CPI4Q3	Visi Komputer	3	MK Pilihan
18	CPI4R3	Forensik Digital	3	MK Pilihan
19	CPI4S3	Verifikasi Dan Validasi Perangkat Lunak	3	MK Pilihan

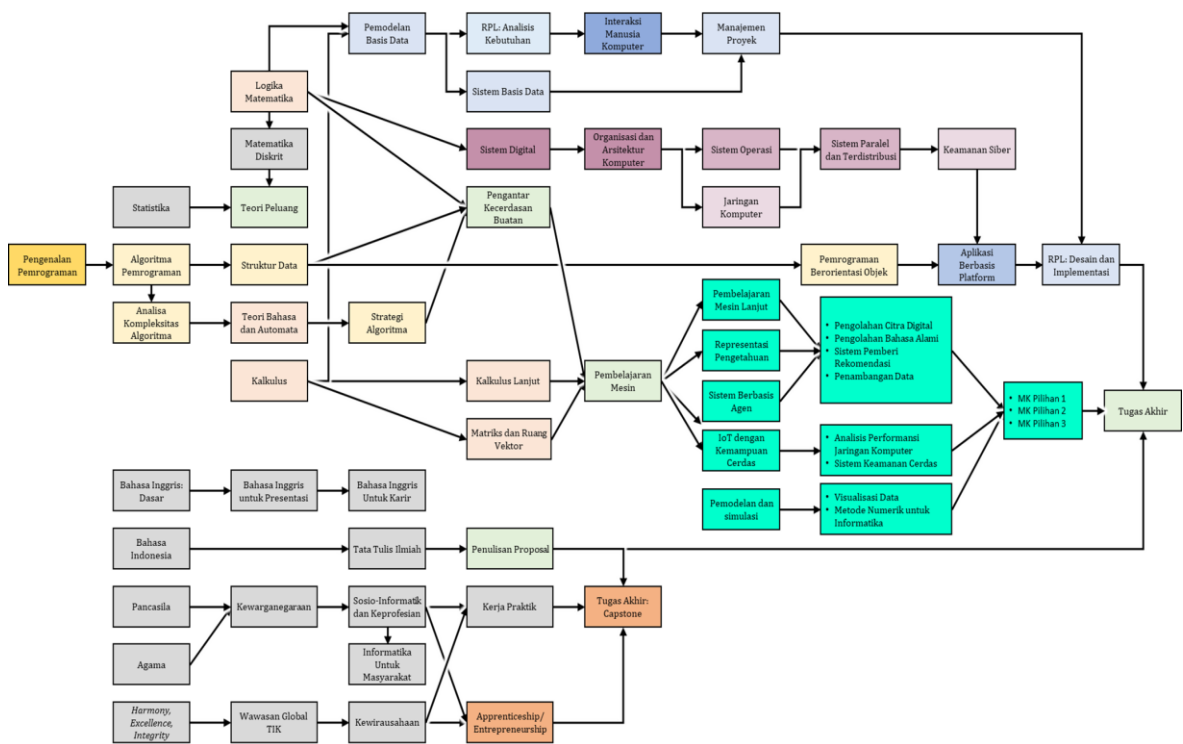
Adapun daftar mata kuliah yang disediakan universitas untuk mengakomodasi kegiatan MBKM dapat dilihat pada tabel 9.4.

Tabel 9.4 Daftar Mata Kuliah Merdeka Belajar (MKMB)

No.	Nama Mata Kuliah	SKS
1.	Wawasan dan budaya nusantara	4
2.	Etika Profesi	4

3.	Kuliah Kerja nyata	4
4.	Kepemimpinan	4
5.	Keselamatan Kerja	4
6.	Keterampilan Komunikasi	4
7.	Kerjasama dan Kolaborasi Tim	4
8.	Public speaking	4

9.2.2 Diagram Relasi Antar Mata Kuliah



Gambar 9.1 Diagram Kurikulum

10.1 Penentuan RPS dan Metode Pembelajaran

Secara umum proses penentuan rencana pembelajaran semester (RPS) yang diberlakukan di Program Studi S1 PJJ Informatika sama dengan RPS pada Program Studi S1 Informatika. Adapun perbedaan mendasar dari kedua program studi ini adalah metode pembelajarannya.

Pembelajaran pada Program Studi PJJ Informatika menerapkan metode *Student Centered Learning* (SCL), yaitu pembelajaran yang bertujuan untuk membangun otonomi dan kebebasan bagi pembelajarannya dengan menempatkan pembelajar sebagai pusat dari learning experience.

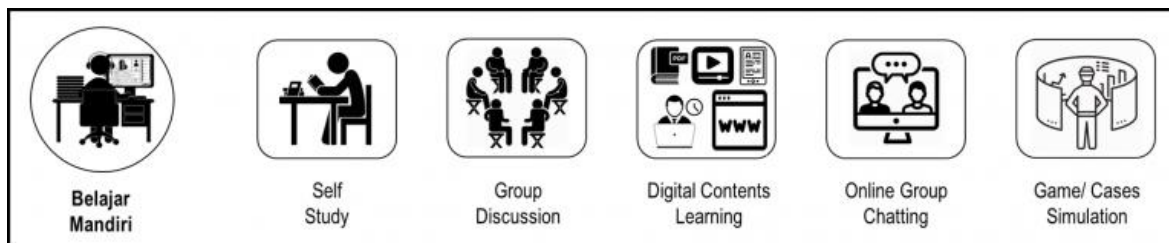


Gambar 10.1 Learning Management System CELOE

Pada Program Studi ini pembelajaran diselenggarakan dengan memanfaatkan Learning Management System (LMS) yang dapat diakses pada laman <http://lms.telkomuniversity.ac.id/> yang dikelola oleh

Universitas Telkom dan dapat diakses di mana saja dan kapan saja. Tampilan muka LMS Celoe dapat dilihat pada Gambar 10.1.

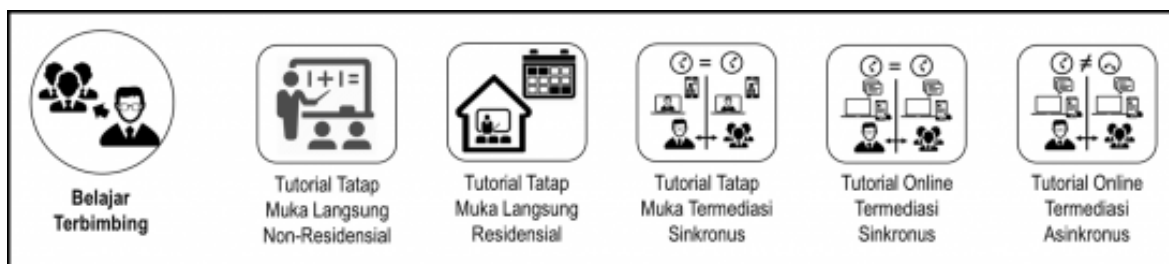
Belajar Mandiri



Gambar 10.2 Kegiatan Belajar Mandiri

Kegiatan belajar mandiri dilakukan atas inisiatif mahasiswa yaitu dengan mempelajari materi digital ataupun melakukan diskusi kelompok melalui forum atau chatting.

Belajar Terbimbing



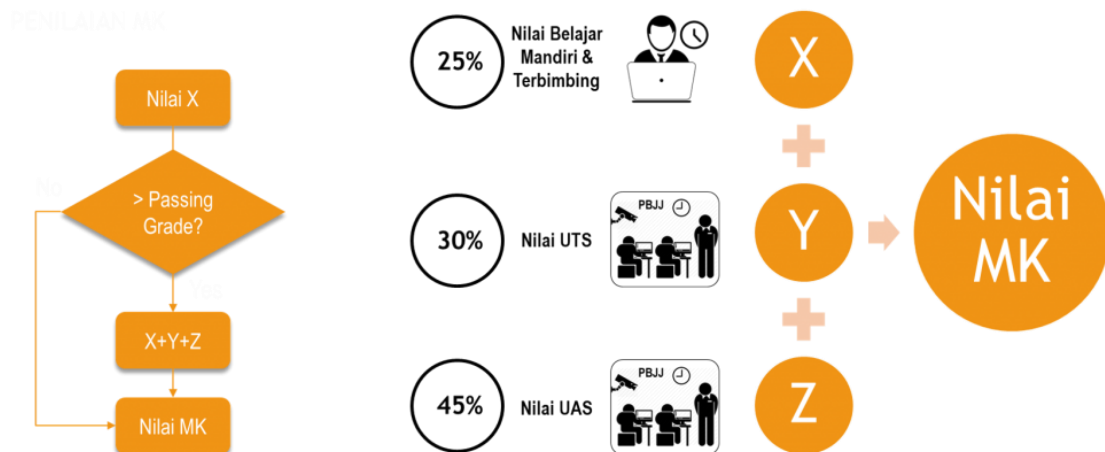
Gambar 10.3 Kegiatan Belajar Terbimbing

Belajar terbimbing merupakan proses pembelajaran yang disediakan oleh Prodi PJJ untuk membantu proses belajar peserta didik dalam bentuk tutorial tatap muka dan tutorial online, dengan mengandalkan bimbingan dosen/tutor secara langsung maupun virtual, secara residensial (mukim) maupun non-residensial (tidak mukim).

Porsi Tutorial Tatap Muka Langsung (Residensial & Non-Residensial) tidak lebih dari 4 kali untuk setiap mata kuliah atau cukup 20% saja (3 kali). Total periode maksimum yang dapat dipersyaratkan untuk Tutorial Tatap Muka Langsung Residensial adalah 20 hari kerja per semester.

Selain itu pembelajaran dalam Program Studi PJJ Informatika dilakukan melalui praktikum, yang diselenggarakan secara tatap muka dan/atau berbantuan teknologi, terstruktur, terjadwal; dan terbimbing.

Evaluasi Hasil Belajar



Gambar 10.4 Evaluasi Pembelajaran

Evaluasi hasil belajar didasarkan pada kegiatan utama yaitu nilai belajar mandiri dan terbimbing (25%), Nilai UTS (30%), dan nilai UAS (45%). Ketiga nilai tersebut diakumulasikan untuk kemudian akan menjadi nilai akhir mata kuliah. Kegiatan UTS dan UAS diselenggarakan secara daring dengan pengawasan.

10.2 Rencana Pembelajaran Semester

Di bawah ini merupakan deskripsi singkat atau silabus 40 kata dari mata kuliah program studi S1 Informatika.

Semester 1

1. Pengenalan Pemrograman - *Introduction to Programming*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Mata kuliah ini adalah mata kuliah pertama tentang pemrograman komputer yang merupakan pondasi sains komputer. Mahasiswa akan belajar mendesain, menulis, dan men-*debug* program komputer menggunakan bahasa Python. Pendekatan pemrograman yang digunakan utamanya adalah imperative programming.

This course is the first course on computer programming which is the foundation of computer science. Students will learn to design, write and debug computer programs using Python. The programming approach used is imperative programming.

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. Lecture note introduction to programming in python by SoC TelU.

Pendukung:

1. How to Think Like a Computer Scientist by Peter Wentworth, Jeffrey Elkner, Allen B. Downey, and Chris Meyers (Online)

2. Logika Matematika - *Mathematical Logic*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Mata kuliah ini memberikan paparan rinci mengenai logika matematika untuk ilmu komputer. Ada lima topik utama pada kuliah ini, yaitu: logika proposisi, logika predikat orde pertama, metode pembuktian matematis, induksi matematika, dan teori himpunan elementer. Topik-topik ini dikelompokkan ke dalam empat capaian pembelajaran (Course Learning Outcome, CLO), yaitu: CLO 1 (logika proposisi), CLO 2 (logika predikat orde pertama), CLO 3 (metode pembuktian matematis dan induksi matematika), dan CLO 4 (teori himpunan elementer). Materi terkait logika proposisi meliputi: nilai kebenaran dari formula proposisional, konversi dari bahasa alami ke formula proposisional, dan inferensi untuk kalkulus proposisi. Untuk topik logika predikat, materi yang dibahas adalah: interpretasi dan nilai kebenaran formula predikat sederhana, konversi dari bahasa alami ke formula predikat, inferensi untuk kalkulus predikat, dan pengenalan Prolog sebagai bahasa deklaratif berbasis logika. Mahasiswa juga akan mempelajari metode pembuktian elementer dan dua tipe induksi matematika (induksi matematika biasa dan induksi kuat). Topik terakhir adalah teori himpunan elementer, yang meliputi definisi dan notasi himpunan, relasi elementer antar himpunan, dasar-dasar operasi himpunan, dan prinsip inklusi-eksklusi.

Mathematical Logic A course provides a rigorous exposure concerning mathematical logic for computer science. There are five main topics in this course, i.e.: propositional logic, first-order predicate logic, mathematical proof methods, mathematical induction, and elementary set theory. These topics are grouped into four course learning outcomes (CLO), namely: CLO 1 (propositional logic), CLO 2 (first-order predicate logic), CLO 3 (mathematical proof methods and mathematical induction), and CLO 4 (elementary set theory). The materials relating to propositional logic include: truth value of a propositional formula, conversion of natural language sentences to propositional formulas, and inference methods for propositional calculus. For predicate logic topic, the materials include: interpretation and truth of simple predicate formulas, conversion of natural language sentences to predicate

formulas, inference method for predicate calculus, and introduction to Prolog as a declarative-logic programming framework. The students will also learn elementary mathematical proof methods and two elementary types of mathematical induction (the ordinary mathematical induction and the strong induction). The final topic of the course is elementary set theory, which covers set definition and notation, elementary set relation, basic set operations, and inclusion-exclusion principle.

Pustaka - Bibliography:

Utama:

1. K. H. Rosen, Discrete Mathematics and Its Applications, 8th Edition. McGraw-Hill, 2019

Pendukung:

1. S. S. Epp. Discrete Mathematics with Applications, 5th Edition. Brooks/ Cole Cengage Learning, 2018.
2. M. Huth and M. Ryan, Logic in Computer Science: Modelling and Reasoning about Systems (Chapter 1 and 2), 2nd Edition, 2004.
3. M. Bramer, Logic Programming with Prolog (Chapter 1 and 2), 2nd Edition, Springer, 2013.
4. M. Ben-Ari, Mathematical Logic for Computer Science (Chapter 1,2,3,5,8), 2nd Edition, 2000.
5. H. J. Gensler, Introduction to Logic, Routledge, New York, 2010.
6. V. Klenk, Understanding Symbolic Logic, Pearson Prentice Hall, 2008.
7. R. Munir, Matematika Diskrit (5th edition [revised]), Informatika, 2012.

3. Statistika - Statistics

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Mata kuliah ini bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada mahasiswa tentang statistika deskriptif, materi yang akan diberikan adalah jenis-jenis data, eksplorasi data satu dimensi, dua dimensi dan multi dimensi serta eksplorasi data teks

This course aims to provide students with an understanding of descriptive statistics. The material that will be provided is the types of data, one-dimensional, two-dimensional and multi-dimensional data exploration and text data exploration.

Pustaka - Bibliography:

Utama

1. Forsyth.D, Probability and Statistics for Computer Science, Springer International Publishing , 2018, ISBN 978-3-319-64410-3

Pendukung

1. Pearson.R.K. , Exploratory Data Analysis Using R, Taylor & Francis , 2018

4. Bahasa Indonesia

Deskripsi Mata Kuliah:

Pada mata kuliah ini, akan dipelajari pengertian dan tata tulis karya tulis ilmiah agar berguna mendukung kegiatan menulis akademis, mahasiswa praktik menyusun proposal dengan memperhatikan kaidah kebahasaan, selain itu bahasa surat resmi dan teknik presentasi yang baik akan dipelajari.

This lecture gives students opportunity to practice writing in a guided manner with material covering 1) spelling, 2) grammar, sentences, and paragraphs, 3) grammar of terms and definitions, 4) selection of topics to the preparation of scientific paper work, 5) chapters introduction, literature review, analysis, conclusions, initial supplement, final supplement, 6) conventions of scientific papers, and 7) plagiarism.

Pustaka - Bibliography:

Utama

1. Djuroto, Toto dan Bambang Suprijadi. (2002). Menulis Artikel dan Karya Ilmiah. Bandung: Rosdakarya.
2. Efendi, S. Th. Pedoman Penulisan Laporan. Jakarta: Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa.
3. Moeliono, Anton M. Th. Tata Bahasa Baku Bahasa Indonesia. Jakarta: Balai Pustaka.
4. Puspandari, Diyas. (2011). Handout Bahasa Indonesia. Institut Teknologi Telkom.
5. Widjono, (2007). Bahasa Indonesia, Mata Kuliah Pengembangan Kepribadian di Perguruan Tinggi. Jakarta: Grasindo.
6. Panduan PKM Terbaru. Dikti.

5. Kalkulus - Calculus

Deskripsi Mata Kuliah - Course Description:

Mata kuliah ini memberikan fondasi matematika untuk mahasiswa dalam membentuk pola pikir logis dan sistematis untuk menyelesaikan beragam masalah pada ranah Informatika. Mata kuliah ini memberi bekal kemampuan kepada mahasiswa tentang konsep matematika dengan proses limit yang meliputi sistem bilangan dan fungsi real, kekontinuan, turunan, dan integral. Konsep disampaikan melalui definisi, sifat-sifat dan teorema terkait beserta penerapannya.

This course provides a mathematical foundation for students to form a logical and systematic mindset to solve various problems in the realm of Informatics. This course provides students with the ability to master mathematical concepts with a limit process that includes real numbers, functions, continuity, derivatives, and integrals. Delivery of the concepts is through definitions, related properties and theorems, and their application.

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. Dale Varberg Edwin J. Purcell, Steve E. Rigdon, Calculus Early Transcendentals, Pearson Education Limited 2014

Semester 2

1. Agama - *Religion*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Matakuliah ini membekali mahasiswa agar mampu memaparkan semua dimensi kehidupan yang membuat manusia menyadari tujuan sebenarnya mengenai keberadaan manusia di muka bumi. Dimulai dari pengetahuan dasar mengenai bangunan agama yang kemudian diikuti dimensi penerapannya dalam kehidupan. Isi mata kuliah ini bergantung pada agama dari setiap mahasiswa.

This course equips students to be able to describe all dimensions of life that make humans realize the true purpose of human existence on earth. Starting from basic knowledge about religious buildings which is then followed by the dimensions of its application in life. This course depends on the religion of student.

Pustaka - *Bibliography*:

Pustaka mata kuliah ini bergantung pada agama dari setiap mahasiswa.

This course depends on the religion of student.

2. Algoritma Pemrograman - *Programming Algorithm*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar merancang, menguji, dan mengimplementasikan solusi algoritmik terhadap problem komputasi dengan pendekatan berpikir komputasional. Empat pilar pendekatan berpikir komputasional adalah dekomposisi, pengenalan pola, abstraksi, dan algoritma. Beberapa contoh permasalahan yang akan dibahas antara lain pencarian dan pengurutan data.

In this course students will learn to design, test, and implement algorithmic solutions to computational problems with computational thinking approaches. The four pillars of computational thinking approach are decomposition, pattern recognition, abstraction, and algorithms. Some examples of problems that will be discussed include searching and sorting data.

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. Beecher, K., 2017. Computational thinking. BCS.

3. Matematika Diskrit - *Discrete Mathematics*

Deskripsi Mata Kuliah:

Matematika Diskrit - A memberikan paparan yang rinci terkait struktur diskrit dan sifat-sifatnya yang relevan untuk ilmu komputer. Kuliah ini mendukung materi struktur diskrit yang digunakan pada struktur data dan fondasi relevan lain dalam algoritma. Ada empat topik utama dalam kuliah ini yang berkaitan dengan empat capaian pembelajaran (course learning outcome). Topik pertama membahas relasi, fungsi, dan relasi rekurensi homogen sederhana. Mahasiswa mempelajari definisi relasi dan fungsi beserta representasi dan karakteristik matematisnya. Selain itu mahasiswa juga mempelajari relasi rekurensi yang akan digunakan selanjutnya dalam analisis algoritma. Topik kedua terkait matematika kombinatorika. Mahasiswa mempelajari dasar teknik berhitung, prinsip sarang merpati, serta permutasi dan kombinasi beserta perumusannya. Topik ketiga terkait graf dan pohon. Pada topik ini mahasiswa akan mengkaji definisi formal graf, sifat-sifat graf, dan beberapa algoritma graf elementer (pewarnaan simpul, pencarian lintasan terpendek, dan konstruksi pohon perentang

minimum). Terakhir, pada topik ke empat mahasiswa mengkaji teori bilangan elementer, yang meliputi keterbagian, faktor persekutuan terbesar dan kelipatan persekutuan terkecil beserta aplikasinya, dan aritmetika modular elementer, serta algoritma yang terkait dengan hal-hal tersebut.

Discrete Mathematics - A provides a rigorous exposure concerning discrete structure and their relevant properties for computer science. This course supports the discrete structure materials used in data structure and other relevant foundations in algorithms. There are four main topics in this course which correspond to four course learning outcomes. The first topic discusses relation, function, and simple homogenous recurrence relation. The students will learn the definition of relation and function as well as their representation and mathematical characteristics. In addition, the students will learn recurrence relation that will be used in algorithm analysis. The second topic is pertaining to combinatorial mathematics. The student will study the basic counting principle, pigeonhole principle, permutations and combinations, as well as their generalization. The third topic is about graph and tree. In this topic the students will be exposed to the formal definition of graph, some properties of graphs, and some elementary graph algorithm (algorithm for solving vertex coloring problem, shortest path problem, and minimum spanning tree problem). Finally, in the last topic the students will learn elementary number theory, which contains the discussion about divisibility, greatest common divisor, least common multiple, and their applications, and elementary modular arithmetic as well as their related algorithms.

Pustaka - Bibliography:

Utama:

1. K. H. Rosen, Discrete Mathematics and Its Applications, 8th Edition. McGraw-Hill, 2019.

Pendukung:

1. S. S. Epp. Discrete Mathematics with Applications, 5th Edition. Brooks/ Cole Cengage Learning, 2018.
2. E. Lehman, T. Leighton, and A. R. Meyer. Mathematics for Computer Science. Lecture notes at MIT, 2017. (Available freely.)
3. T. Jenkyns, B. Stephenson. Fundamentals of Discrete Math for Computer Science. Springer, 2013. (Exercise and problem solving.)
4. K. L. Bogart, R.L. Drysdale, and C. Stein. Discrete Mathematics for Computer Science. Key College Pub., 2006.

5. D. Liben-Nowell. Discrete Mathematics for Computer Science. John Wiley & Sons, 2017.
6. R. Munir, Matematika Diskrit (5th edition [revised]), Informatika, 2012.

4. Bahasa Inggris Dasar - *English: Basic*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description:*

Mata Kuliah ini berfokus pada satu keterampilan bahasa Inggris yaitu berbicara dalam situasi informal atau semi-formal. Diharapkan mahasiswa mampu mengungkapkan ide dan bertukar gagasan secara lisan dalam bahasa Inggris dan runtut dengan unsur kebahasaan yang dapat dipahami dan sesuai konteks.

This course provides students with SQ3R technique for reading technical text book through the stages of previewing, predicting, skimming, and scanning, identifying contextual reference, and providing the capabilities of reporting text or simple experiments, describing sequence and process, understanding the use of complex sentence, and reading flowchart.

Pustaka - *Bibliography:*

Utama:

1. Harlington, David and LeBeau, C. (2008). Speaking Speech. Japan: Macmillan House.
2. Kusmayanti, Ima N. (2012). Communicative English for ICT Engineering Students.

5. Kalkulus Lanjut - *Advanced Calculus*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description:*

Mata kuliah ini memberikan fondasi matematika untuk mahasiswa dalam membentuk pola pikir logis dan sistematis untuk menyelesaikan berbagai masalah pada ranah Informatika. Mata kuliah ini lanjutan dari Mata Kuliah Kalkulus. Mata Kuliah ini memberikan pondasi kepada mahasiswa tentang konsep matematika pada yang meliputi teknik pengintegralan, barisan dan deret, fungsi vektor, fungsi peubah banyak dan turunannya, integral lipat dua dan integral lipat tiga. Konsep disampaikan melalui definisi, sifat-sifat, dan teorema terkait beserta penerapannya.

This course provides a mathematical foundation for students to form a logical and systematical thinking for solving various problems in Informatics. The course is a continuation of the (basic) Calculus Course. The course gives foundation for students regarding the mathematical concepts of technique of integration, series and sequence, vector function, function of multiple variables and their derivations, two-fold integral and three-fold integral. The concept is delivered through definitions, related properties and theorems, and their applications.

Pustaka - Bibliography:

Utama:

1. Dale Varberg Edwin J. Purcell, Steve E. Rigdon, Calculus Early Transcendentals, Pearson Education Limited 2014.

6. Sistem Digital - Digital Systems

Deskripsi Mata Kuliah:

Seorang lulusan S1 Informatika harus dapat memahami cara kerja komputer, khususnya prosesor. Sistem Digital mengajarkan bagaimana sebuah prosesor disusun dari rangkaian gerbang-gerbang logika. Rangkaian yang bersifat digital dirancang memanfaatkan persamaan logika. Gerbang logika ini akan membentuk unit blok-blok kecil yang dihimpun menjadi rangkaian kombinasional atau rangkaian sekuensial.

A Bachelor of Informatics graduate must be able to understand the workings of the computer, specifically the processor. Digital systems teach how a processor is arranged from a series of logic gates. Digital circuits are designed using logical equations. These logic gates will form units of blocks which are grouped into combinational or sequential circuits.

Pustaka - Bibliography:

Utama:

1. [TIN00]Tinder, Richard F. Engineering Digital Design. Academic Press, 2000.

Pendukung:

1. [STA19]Stallings, W. (2019). Computer organization and architecture: designing for performance.
2. [HAR07]Harris, David Money, and Sarah L. Harris. "Digital Design and Computer Architecture.

- [TAN17]Tanenbaum, Andrew S., and Todd Austin. Structured Computer Organization. Langara College, 2017.

7. Pemodelan Basis Data - Database Modelling

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Pada mata kuliah ini dipelajari konsep dasar basis data, pemodelan konseptual dengan menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD), pemodelan logikal dengan model Relasional, Normalisasi, dan implementasi menggunakan Structured Query Language (SQL). Mata kuliah ini merupakan pondasi dalam data analytics yang merupakan komponen utama dalam sistem cerdas.

In this course, we will learn basic database concepts, conceptual modeling using Entity Relationship Diagrams (ERD), logical modeling using Relational models, normalization, and implementation using Structured Query Language (SQL). The course is the foundation of data analytics which is a major component in intelligent systems.

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

- Hoffer, Jeffrey A., et.al., "Modern Database Management", Twelfth Edition, Pearson, 2016.

Pendukung:

- Silberschatz, Avi, et.al., "Database System Concepts", Seventh Edition, McGraw-Hill, 2019.
- SQL Tutorial from <https://www.w3schools.com>. Specific address: <https://www.w3schools.com/sql/default.asp>

Semester 3

1. Organisasi dan Arsitektur Komputer - Organization and Computer Architecture

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

"Programming for Performance" adalah istilah yang berarti, pada saat seorang mahasiswa membuat program, program tersebut akan lebih optimal jika mahasiswa tersebut memahami cara kerja perangkat keras komputer. Organisasi dan Arsitektur Komputer adalah mata kuliah yang mengajarkan mahasiswa cara kerja perangkat keras komputer.

"Programming for Performance" is a term that means, when a student makes a program, the program will be more optimal if the student understands how the computer hardware works. Computer Organization and Architecture is a course that teaches students how the computer hardware works.

Pustaka - Bibliography:

Utama:

1. [STA19]Stallings, W. (2019). Computer organization and architecture: designing for performance. New York, NY: Pearson.Stallings; Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, 2000, paperback, 748 pages, ISBN 0-13-089263-5.

Pendukung:

1. [MAL11]Malvino, A. P. (2011). Digital computer electronics. New Delhi: Tata Mcgraw Hill Education Pvt. Ltd.
2. [HEN19]Patterson, D. A., & Hennessy, J. L. (2019). Computer organization and design: the hardware/software interface. Brantford, Ontario: W. Ross MacDonald School Resource Services Library.

2. Struktur Data - Data Structures

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Pada mata kuliah ini diajarkan berbagai macam struktur data yang dapat diimplementasikan dalam program komputer. Bahasan mencakup: Abstract Data Type(ADT), Representasi struktur data linier dan primitif-primitifnya (array, linked list, variasi linked list, stack, queue), Representasi struktur data non linier dan primitif-primitifnya (tree, graph, multilist) dan algoritma penelusuran (preorder, inorder, postorder) dan pencarian (BFS, DFS)

This subject teaches a variety of data structures that can be implemented in a computer program. Discussions includes: Abstract Data Type (ADT), linear data structure representations and its primitives (arrays, linked lists, variations of linked lists, stacks, queues), non-linear data structure representations and its primitives (tree, graph, multilist), also search and traversal algorithms (preorder, inorder, postorder, BFS, DFS)

Pustaka - Bibliography:

Utama:

1. Modul Praktikum Struktur Data

Pendukung:

1. Diktat Kuliah IF2181 Struktur Data, Inggriani Liem, ITB, 2003
2. Standish, Thomas A. Data Structures, Algorithms, & Software Principles in C. Addison Wesley Publishing Company 1995
3. AHO, Alfred V., John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullman. Data Structures and Algorithm. Addison Wesley Publishing Company. 1987.

3. Analisis Kompleksitas Algoritma - *Analysis of Algorithm Complexity*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Mata kuliah ini mempelajari tentang analisis kebenaran algoritma dan kompleksitas waktunya dalam menyelesaikan persoalan tertentu dengan menerapkan konsep induksi matematika dan ekspresi matematika lainnya. Diharapkan mahasiswa mampu merumuskan kelebihan dan kekurangan berbagai algoritma, dan menerapkan algoritma yang tepat dari sisi efisien untuk persoalan tersebut.

This course introduces analysis of the correctness of algorithms and the complexity of their time in solving certain problems by applying the concepts of mathematical induction and other mathematical expressions. It is expected that students will be able to formulate the strengths and weaknesses of various algorithms, and apply the appropriate algorithm in terms of its efficiency.

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. [CLR09] T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein. Introduction to Algorithms – 3rd Edition, MIT Press, 2009.
2. [LEV14] A. Levitin. Introduction to The Design and Analysis of Algorithms – 3rd Edition, Pearson, 2011.
3. [NN14] R. Neapolitan, K. Naimipour. Foundations of Algorithms – 5th Edition, Jones and Bartlett Learning, 2014.

Pendukung:

1. [RM06] Ir. Rinaldi Munir, M.T. Diktat Strategi Algoritmik IF2251. Departemen Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung

2. [IPR01] Ian Parberry. Lecture notes on Algorithm Analysis. Department of Computer Sciences, University of North Texas, 2001.

4. Matriks dan Ruang Vektor - *Matrix and Vector Spaces*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Perkuliahan Matriks dan Ruang Vektor memberikan pengalaman kepada mahasiswa untuk menguasai teknik dasar dalam Aljabar Linear. Selain itu, dalam mata kuliah ini mahasiswa memperoleh kesempatan bekerja dengan objek selain bilangan secara manipulatif, khususnya matriks dan vector. Terdapat 8 topik yang akan dibahas dalam perkuliahan ini, yang selanjutnya dikelompokkan menjadi empat capaian pembelajaran (Course Learning Outcome, CLO)

Matrix and Vector Space Course provide students with experience in mastering basic techniques in Linear Algebra. In addition, in this course, the students will have the opportunity to work with objects other than numbers in a manipulative way, especially matrices and vectors. There are 8 topics that will be discussed in this lecture, which are further grouped into four learning outcomes (Course Learning Outcome, CLO)

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. Diktat Kuliah IF2181 Struktur Data, Inggriani Liem, ITB, 2003

Pendukung:

1. Adiwijaya, Aplikasi Matriks dan Ruang Vektor, lmu, 2014

5. RPL: Analisis Kebutuhan - *SE: Requirement Analysis*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Mata kuliah RPL:Analisa Kebutuhan adalah mata kuliah pembuka dalam rangkaian mata kuliah yang membahas rekayasa perangkat lunak dalam program studi S1 Informatika. Mata kuliah ini akan mengajarkan analisa kebutuhan sebagai gerbang masuk ke dalam badan ilmu rekayasa perangkat lunak. Selama mengikuti mata kuliah ini mahasiswa akan mendapatkan pengetahuan mengenai posisi analisa kebutuhan dalam keseluruhan pengembangan perangkat lunak, teknik elisitasi kebutuhan, dan metode spesifikasi yang dapat digunakan untuk memaparkan kebutuhan.

Requirement Analysis is the opening course in a series of courses that discuss software engineering in the undergraduate of informatics program. This course will teach requirement analysis as a gateway into the software engineering. During this course, students will gain knowledge about the position of requirement analysis in the overall software development, requirement elicitation techniques, and specification methods that can be used to describe the requirements.

Pustaka - Bibliography:

Utama:

1. K. Wiegers and J. Beatty. Software Requirements 3rd Edition. Microsoft Press. 2013

Pendukung:

1. K. Pohl and C. Rupp. Requirements Engineering Fundamentals. 2015

6. Sistem Basis Data - Database System

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Pada mata kuliah ini dipelajari konsep dasar dan arsitektur sistem basis data, struktur file dan indeks, pemrosesan query, pemrosesan transaksi, dan pemulihan basis data. Mata kuliah ini merupakan pondasi dalam pengelolaan data yang mendukung kinerja sistem cerdas dalam memproses data dan menghasilkan informasi dengan tepat (konsisten) dan efisien.

In this course, we will learn basic concepts and database system architecture, file and index structure, query processing, transaction processing, and database recovery. This course is the foundation of data management that supports the performance of intelligent systems in processing data and producing information precisely (consistently) and efficiently.

Pustaka - Bibliography:

Utama:

1. Silberschatz, Avi, et.al., "Database System Concepts", Seventh Edition, McGraw-Hill, 2019.

Pendukung:

1. Elmasri, Navathe, "Fundamental of Database Systems", Seventh Edition, Pearson, 2016

7. Teori Peluang - *Probabilistic Theory*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Mata kuliah Teori Peluang merupakan mata kuliah wajib yang mempelajari konsep dasar menghitung nilai peluang, peubah acak, dan penyelesaian permasalahan dengan menggunakan pendekatan distribusi variabel random dan rantai markov. Cakupan materi yang dipelajari dalam mata kuliah Teori Probabilitas ini adalah hitung peluang, variabel random, distribusi variabel random diskret dan kontinu, dan rantai markov

Probability Theory is a mandatory fundamental course in undergraduate informatics major, that learn the basic concepts of calculating probability values, random variable, and problem solving using a random variable distribution approach and markov chains. The scope of material learned in this course is probability, random variables, distribution of discrete and continuous random variables, and markov chains

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. Forsyth, David . 2018, Probability and Statistics for Computer Science, Springer International Publishing AG
2. Walpole, E. Ronald, Myers, H. Raymond, 2011, Probability & Statistics for Engineers & Scientists, Prentice Hall.

Semester 4

1. Sistem Operasi - *Operating System*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Pada mata kuliah ini mahasiswa belajar tentang bagaimana sumberdaya komputer (CPU, memori, I/O) dikelola oleh sistem operasi guna memenuhi keinginan user dalam menjalankan program. Mahasiswa diajarkan konsep-konsep dasar pada sistem operasi seperti: proses, penjadwalan, virtual memory, virtual machine dan keamanan. Setelah mengikuti perkuliahan ini mahasiswa akan mempunyai gambaran lengkap bagaimana sistem operasi bekerja dan mengelola sumber daya secara lengkap. Mahasiswa juga diharapkan untuk dapat membuat program sederhana pada sistem operasi.

In this course students will learn about how the computer's resources (CPU, memory, I/O) are managed by the operating system to meet end-users need. Students are taught basic concepts in operating systems such as: process, scheduling, virtual memory, virtual machines and security. After attending this lecture students will have a complete understanding of how the operating system works and manage resources. Students are also expected to be able to make simple programs on the operating system.

Pustaka - Bibliography:

Utama:

1. William Stallings, Operating Systems: Internals and Design Principles (9th Edition), Pearson, 2017

Pendukung:

1. Michael Kerrisk, The Linux Programming Interface, No Starch Press, 2010

2. Jaringan Komputer - Computer Network

Deskripsi Mata Kuliah:

Mata kuliah ini (i) menjelaskan prinsip-prinsip utama yang mendasari rancangan dan operasional jaringan dengan benar dan lengkap; (ii) Menjelaskan prinsip-prinsip untuk mendukung aspek skalabilitas, mobilitas, pengaturan sumber daya, dan keamanan jaringan; (iii) Membangun aplikasi sederhana berbasis jaringan.

This course (i) explains the main principles underlying network design and operation correctly and completely; (ii) Explain the principles to support scalability, mobility, resource management and network security aspects ; (iii) Building simple network-based applications.

Pustaka - Bibliography:

Utama:

1. Larry L. Peterson and Bruce S. Davie., Computer Networks : A Systems Approach 5th ed., Morgan Kaufmann, 2012.

3. Teori Bahasa dan Automata - Languages and Automata Theory

Deskripsi Mata Kuliah - Course Description:

Pada mata kuliah ini mahasiswa akan belajar konsep dasar Teori Automata dan Bahasa: grammar, hirarki bahasa Chomsky, Finite Automata, Pushdown Automata, Mesin Turing, dan persoalan NP. Mahasiswa akan belajar memodelkan penyelesaian persoalan menggunakan mesin FA, Pushdown Automata, dan Mesin Turing.

In this course students will learn the basic concepts of Automata and Language Theory: grammar, Chomsky language hierarchy, Finite Automata, Pushdown Automata, Turing Machines, and NP problem. Furthermore, students will learn to model a problem solution using FA, Pushdown Automata, and Turing Machine.

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. Hopcroft, J.E., Rajeev Motwani, and Jeffery D. Ullman, "Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation 2nd Edition", Addison-Wesley, 2001
2. Sipser, Michael, "Introduction to the Theory of Computation 3rd Edition", Cengage Learning, 2013
3. Brookshear, Glen J., "Theory of Computation : Formal Language, Automata and Complexity", The Benjamin/Cummings Publishing Company, 1989

Pendukung:

1. Utdirartatmo, Firrar, "Teknik Kompilasi", Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta, 2005
2. Hariyanto, Bambang, "Teori Bahasa, Otomata, dan Komputasi serta Terapannya", Penerbit Informatika, Bandung, 2004
3. Linz, Peter, "An Introduction to Formal Languages and Automata 5th Edition", Jones & Bartlett Learning, 2012
4. Revesz, Gyorgy E., "Introduction to Formal Languages", McGraw Hill Book Company, 1985

4. Pengantar Kecerdasan Buatan - *Introduction to AI*

Deskripsi Mata Kuliah:

Pengantar AI - Mata kuliah Pengantar AI mempelajari empat teknik dalam membangun kecerdasan mesin, yaitu Searching, Reasoning, Learning, dan Planning. Setiap teknik dan metode diajarkan secara proporsional, antara teori dan praktek. Pembahasan teori dilakukan

secara umum, mulai dari motivasi, ide dasar, perbedaan antar teknik dan metode yang ada, hingga desain dan implementasinya secara detail melalui sejumlah studi kasus.

Introduction to AI - The course of Introduction to AI learns four techniques in building machine intelligence, namely Searching, Reasoning, Learning, and Planning. Each technique and method is proportionally given for theory and practice. Discussion of the theory is carried out in general, starting from motivation, basic notions, differences among the techniques and methods, to the design and implementation in detail through a number of case studies.

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. Suyanto, "Artificial Intelligence: Searching-Reasoning-Planning-Learning" Edisi Revisi, Penerbit Informatika, Bandung, 2014.
2. Russel, Stuart and Norvig, Peter, "Artificial Intelligence: A Modern Approach" Edisi 4, Prentice Hall International, Inc., 2020.
3. Suyanto, "Machine Learning: Tingkat Dasar dan Lanjut", Penerbit Informatika, Bandung, 2018.
4. Suyanto, "Swarm Intelligence: Komputasi Modern untuk Optimasi dan Big Data Mining" Edisi Revisi, Penerbit Informatika, Bandung, 2019.

Pendukung:

1. Suyanto, "Evolutionary Computation: Komputasi Berbasis 'Evolusi' dan 'Genetika'", Penerbit Informatika, Bandung, 2008.

5. Strategi Algoritma - *Algorithms Strategies*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Mata kuliah ini mempelajari tentang berbagai pendekatan dan strategi algoritma dalam menyelesaikan persoalan tertentu, sehingga diharapkan mahasiswa mampu membandingkan kelebihan dan kekurangan berbagai algoritma dan dapat menerapkan strategi algoritma yang tepat untuk persoalan tertentu dari sudut pandang efisiensi waktu dan order of growth.

The course introduces various algorithm design paradigm in solving certain problems. It is expected that the students are able to compare and analyze the strengths and weaknesses of various algorithms and could apply appropriate algorithmic strategies to certain problems from the point of view of time efficiency and order of growth.

Pustaka - Bibliography:

Utama:

1. [CLR09] T. H. Cormen, C. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein. Introduction to Algorithms – 3rd Edition, MIT Press, 2009.
2. [LEV14] A. Levitin. Introduction to The Design and Analysis of Algorithms – 3rd Edition, Pearson, 2011.
3. [NN14] R. Neapolitan, K. Naimipour. Foundations of Algorithms – 5th Edition, Jones and Bartlett Learning, 2014.

Pendukung:

1. [RM06] Ir. Rinaldi Munir, M.T. Diktat Strategi Algoritmik IF2251. Departemen Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung
2. [IPR01] Ian Parberry. Lecture notes on Algorithm Analysis. Department of Computer Sciences, University of North Texas, 2001

Semester 5

1. Pemrograman Berorientasi Objek - *Object-Oriented Programming*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Mata kuliah ini mempelajari konsep-konsep dasar pada object oriented programming (OOP), seperti class dan object, encapsulation, inheritance, polymorphism, interface, abstract class, inner class, collection dan generics. Secara spesifik konsep-konsep tersebut akan dipelajari dengan bantuan bahasa pemrograman Java. Selain konsep dasar OOP, pada mata kuliah ini juga akan dipelajari persistence object dan Swing sebagai dasar pembangunan aplikasi berorientasi obyek. Selain itu akan dipelajari juga arsitektur MVC sebagai arsitektur standar dalam pembangunan aplikasi berorientasi obyek.

This course studies the basic concepts in object oriented programming (OOP), such as classes and objects, encapsulation, inheritance, polymorphism, interfaces, abstract classes, inner classes, collections and generics. Specifically these concepts will be learned with the help of the Java programming language. In addition to the basic concept of OOP, this subject will also study object and Swing persistence as a basis for object-oriented application development. In addition, the MVC architecture will be studied as a standard architecture in object-oriented application development.

Pustaka - Bibliography:

Utama:

1. Java TM How To Program, 9th, 2012, Prentice Hall

Pendukung:

1. Head First Java, 2nd Edition, 2008, Bert Bates And Kathy Sierra, O'Reilly
2. Head First Object Oriented Design And Analysis, 1st Edition, 2006, Brett D. McLaughlin, Gary Pollice, David West, O'Reilly Media

2. Kewirausahaan - *Entrepreneurship*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Mata kuliah Kewirausahaan ini adalah matakuliah dengan konsentrasi pada Business Plan yang dapat diimplementasikan oleh mahasiswa selama satu semester. Mahasiswa dalam tiap tahapan belajar akan mengkaji pokok bahasan Pengertian Kewirausahaan, Motivasi, Inovasi, Kepemimpinan, Kreativitas, Pengembangan Ide, Kerja Sama, Negosiasi – Relasi Usaha, Business Plan, dan Praktik Business Plan yaitu merancang dan mengevaluasi business plan.

This course talks about how to become entrepreneurship.

Pustaka - Bibliography:

Utama:

1. Ir. Hendro, MM., (2011). Dasar-dasar Kewirausahaan, Penerbit Erlangga.
2. John C. Maxwell,. (2014).The Five Level of Leadership, MIC.
3. Deepak Malhotra. (2014)., I Move Your Cheese, MIC.
4. John C. Maxwell,. (2015).Teamwork Makes The Dream Work: Wujudkan Impian Besarmu, MIC.
5. Robby I. Chandra,. (2010).Serial Perjalanan Kepemimpinan: Kamu Juga Bisa!, Young Leaders Indonesia.

3. Sistem Paralel dan Terdistribusi - *Parallel and Distributed Systems*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Mata kuliah Sistem Paralel dan Terdistribusi berisi pengenalan terhadap sistem paralel dan terdistribusi. Mahasiswa akan mempelajari konsep-konsep dasar sistem paralel dan terdistribusi (seperti Interprocess Communication, Remote Procedure Call, Indirect

communication, MPI, dll) serta memperoleh pengalaman praktis dalam mendesain dan mengimplementasikan sistem paralel dan terdistribusi.

The Parallel and Distributed Systems course is an introductory course in parallel and distributed systems. Students will learn the basic concepts of parallel and distributed systems (such as Interprocess Communication, Remote Procedure Call, Indirect communication, MPI, etc) and gain practical experience in designing and implementing parallel and distributed systems.

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. George Coulouris, "Distributed System: Concepts and Design (5th Edition)", Pearson, 2011
2. Roman Trobec, "Introduction to Parallel Computing", Springer, 2018

4. Pembelajaran Mesin - *Machine Learning*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Pembelajaran Mesin - Mata Kuliah Pembelajaran Mesin melatih para mahasiswa untuk memahami ide-ide dasar, intuisi, konsep, algoritma, dan teknik untuk membuat komputer menjadi lebih cerdas melalui proses pembelajaran dari himpunan data. Materi yang disampaikan meliputi unsupervised learning, supervised learning, ensemble learning, dan reinforcement learning.

Machine Learning - The course of Machine Learning (MCL) trains students to understand basic ideas, intuitions, concepts, algorithms, and techniques to make computers more intelligent through the process of learning from data sets. The materials include unsupervised learning, supervised learning, ensemble learning, and reinforcement learning.

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. Suyanto, "Machine Learning: Tingkat Dasar dan Lanjut", Penerbit Informatika, Bandung, 2018
2. Miroslav Kubat, "An Introduction to Machine Learning" Second Edition, Springer, 2017.
3. Max Bramer, "Principles of Data Mining" Third Edition, Springer, 2017.

4. Suyanto, "Data Mining untuk Klasifikasi dan Klasterisasi Data", Penerbit Informatika, Bandung, 2017.
5. Richard S. Sutton and Andrew G. Barto, "Reinforcement Learning - An Introduction" Second Edition, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England, 2020

5. Interaksi Manusia dan Komputer - *Human Computer Interaction*

Deskripsi Mata Kuliah:

Mata kuliah Interaksi Manusia dan Komputer merupakan materi fundamental di Informatika. Interaksi Manusia dan Komputer merupakan mata kuliah yang mengajarkan mahasiswa tentang bagaimana Interaksi Manusia Komputer serta perannya dalam mewujudkan perangkat lunak yang tepat dan bermanfaat bagi user-nya. Dalam mata kuliah ini juga disampaikan tentang tahap-tahap dalam proses perancangan antarmuka pengguna (User Interface/UI) termasuk didalamnya pengujian usability, serta tren-tren desain UI yang terkini. Pada perkuliahan ini akan membekali mahasiswa informatika berfikir analitis dan logis.

Human and Computer Interaction courses are fundamental material in Informatics. Human and Computer Interaction is a course that teaches students about how Human Computer Interaction and its role in creating appropriate and useful software for its users. This course also presents the stages in the process of designing the user interface (User Interface / UI) including usability testing, as well as the latest UI design trends. In this lecture will equip informatics students to think analytically and logically.

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. Galitz, Wilbert O. 2007. The Essential Guide to UI Design. Third Edition.
2. Valverde R, 2011. Principles Of Human Computer Interaction, Lambert Academic Publishing.

Pendukung:

1. Cooper, Alan, Robert Reimann, David Cronin. 2007. About Face 3. The Essential of Interaction Design, Wiley Publishing, Inc.
2. Jenny Preece, Yvonne Rogers, Helen Sharp. 2002. Interaction Design_beyond Human-Computer –Interaction, J. Wiley & Sons

6. Keamanan Siber - *Cyber Security*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Mata kuliah ini bertujuan untuk membekali mahasiswa dengan pondasi dan konsep keamanan siber. Mata kuliah ini mencakup threat landscape in the cyberspace, appropriate steps when defences fail, managing security risks, identifying types of cybersecurity based on human behaviours, cryptography, hash function, authentication, malware, digital forensic, dan network security.

This course aims at providing students with fundamental and conceptual aspects of cybersecurity. The unit covers threat landscape in the cyberspace, appropriate steps when defences fail, managing security risks, identifying types of cybersecurity based on human behaviours, cryptography, hash function, authentication, malware, digital forensic, and network security.

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. Open University, Introduction to cyber security: stay safe online, 2016

Pendukung:

1. Stallings, William, Cryptography and Network Security: Principles and Practice, Pearson, 2017, CyBOK

7. Informatika Untuk Masyarakat- *Information for The Public*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Matakuliah ini mencakup pemahaman tentang kebutuhan atau masalah yang berkaitan dengan hal teknis maupun non teknis dari sebuah masyarakat sasaran dan implementasi kegiatan atau produk yang bisa memenuhi kebutuhan atau menyelesaikan masalah tersebut.

This course includes an understanding of the needs or problems related to technical and non-technical matters of a targeted community and the implementation of activities or products that can meet the needs or solve the problem.

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

Sesuai kebutuhan.

Semester 6

1. Manajemen Proyek - *Project Management*

Deskripsi Mata Kuliah:

Mata Kuliah Manajemen Proyek memberikan pengetahuan dan pemahaman mengenai manajemen, manajemen proyek, siklus lengkap proses manajemen proyek, serta beberapa area keilmuan di bidang manajemen proyek.

This course provides knowledge and understanding of management, project management, the complete cycle of project management processes, as well as several scientific areas in the field of project management.

Pustaka - Bibliography:

Utama:

1. 12012. Information Technology Project Management, Schwalbe Kathy 7th Edition
2. 2000. A Guide to the Project Management Body of Knowledge, Project Management Institute, Newtown Square, Pennsylvania USA

Pendukung:

1. 2013. Head First PMP, 3rd Edition, Jennifer Greene, Andrew Stellman, O'Reilly Media

2. Aplikasi Berbasis Platform - *Platform-based Application*

Deskripsi Mata Kuliah:

Mata kuliah ini membahas konsep dan teknik pengembangan sistem dengan memanfaatkan integrasi teknologi platform web (sisi server) dan mobile (sisi klien).

This course discusses the concepts and techniques of system development by utilizing the integration of web platform technologies (server side) and mobile (client side).

Pustaka - Bibliography:

Utama:

1. Robert W Sebesta. "Programming the World Wide Web 8th Edition", 2014
2. Reto Meier and Ian Lake. "Professional Android 4th Edition", John Wiley & Sons, Inc, 2018.

3. Wei-Meng Lee. "Beginning Android 4 Application Development", John Wiley & Sons, Inc, 2012.

Pendukung:

1. Max Brammer 2016, Programming with PHP and MySQL: A Practical Guide.
2. <https://developer.android.com>

3. RPL: Desain dan Implementasi - SE: Design and Implementation

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Mata kuliah RPL: Desain dan Implementasi adalah salah satu mata kuliah dalam rangkaian mata kuliah rekayasa perangkat lunak pada prodi S1 Informatika. Mata kuliah ini bertujuan untuk mengajarkan fase perancangan dan implementasi pada siklus hidup perangkat lunak. Pada mata kuliah ini akan dibahas konsep perancangan, model-model yang dapat digunakan, implementasi dari model tersebut, serta tools dan teknik yang dapat digunakan untuk implementasi perangkat lunak.

Design and Implementation is one of the courses in a series of software engineering courses in the undergraduate of informatics program. This course discusses the implementation phase of the design and implementation of the software life cycle. This course discusses about the design concepts, models that can be used, the implementation of these models, and tools and techniques that can be used for software implementation.

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. I. Sommerville, Software Engineering Ninth Edition, Addison-Wesley, 2011.
2. Jeffrey L. Wihitten, Lonnie D. Bentley, System Analysis and Design Methods 7ed, Mc-Graw Hill, 2007
3. Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson, The Unified Modeling Language, Addison Wesley, 1999.

Pendukung:

1. Software Architecture in Practice, 3rd edition, Book by Len Bass, Paul Clements, and Rick Kazman
2. Uml-diagram.org, -, The Unified Modeling Language [Online], URL: <https://www.uml-diagrams.org/>, Tanggal Akses: 14 Februari 2019

4. Sosio-Informatik dan Keprofesian - *Socio-Informatic and Professionalism*

Deskripsi Mata Kuliah:

Mata kuliah ini mengajarkan mahasiswa untuk melampaui aspek "merely technical" dari bidang ilmu informatika dan mempertimbangkan hubungan sosial yang merupakan bagian tak terpisahkan dalam merancang dan mengadopsi sebuah teknologi. Kuliah ini juga membahas mengenai budaya, sosial, hukum, dan isu etika yang terkait dengan disiplin ilmu informatika, peran-peran yang dapat dijalankan sebagai praktisi informatika, konteks sosial dimana solusi keinformatikaan diterapkan, dan profesionalisme. Bahasan mencakup: konteks sosial, fenomena big data, kaskas penganalisis, etika dan tanggung jawab profesional, hak atas kebebasan intelektual, privacy and civil liberties, kebijakan keamanan, hukum, dan kejahatan di dunia komputer.

This course provides an introduction to social context in IT development:: how technology can be parts of solutions for social problems and how social phenomena can influence the development of technology. This course also introduces big data, as well as tools to visualize and methods to process it.. Other topics students will learn in this course are privacy, ethical issues, and principles in professionalism, including responsibility, ethics, decision making, and required soft skills.

Pustaka - Bibliography:

Utama:

1. Shubasish Dasgupta, Social Computing: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications, IGI Global, 2009.
2. Caroline Whitbeck, Ethics in Engineering – Practice and Research: 2nd edition, Cambridge: Cambridge University Press, 2011.

5. MK Pilihan Peminatan 1 - *Elective Track Course 1*

Deskripsi mata kuliah dapat dilihat di bagian setelah deskripsi Mata Kuliah Semester 8.

Semester 7

1. Penulisan Proposal - *Proposal Writing*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Penulisan Proposal merupakan penyusunan rencana TA dalam bentuk Proposal TA. Penulisan Proposal merupakan awal dari rangkaian Tugas Akhir yang dimaksudkan untuk melatih kemandirian dan tanggung jawab ilmiah mahasiswa, secara khusus diharapkan mahasiswa mampu menganalisis, mengidentifikasi, merangkum dan mengaplikasikan semua pengalaman belajarnya untuk memecahkan masalah dalam rumpun bidang computing secara sistematis, logis, kreatif, kritis, orisinal dan berbobot (memiliki nilai tambah/kontribusi atau mengangkat teknologi baru) berdasarkan data/informasi terkini yang akurat dan didukung analisis yang tepat.

Proposal Writing is the preparation of a Final Project plan in the form of the Proposal Writing of Final Project. Proposal Writing is the beginning of a series of Final Project intended to train students' independence and scientific responsibility. Specifically, students are expected to be able to analyze, identify, summarize and apply all of their learning experiences to solve problems in the computing family in a systematic, logical, creative, critical, original and weighted (have added value / contribution or innovate new technology) based on accurate current data / information and supported by appropriate analysis.

Pustaka - Bibliography:

Utama:

1. Diana Ridley, The Literature Review: A Step-by-Step Guide for Students, Edisi 2, Sage, 2008
2. John W. Creswell, Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches, Edisi 5, Sage, 2018

Pendukung:

1. How to Write a Research Question, diakses 16 Juni 2020, 16.00, <https://writingcenter.gmu.edu/guides/how-to-write-a-research-question>
2. CP8101 Research Methods for Computer Science: Class Notes, diakses 16 Juni 2020, 16.00, <https://www.cs.ryerson.ca/~aferworn/courses/CP8101/CLASSES/CP8101CL.HTML>

2. Kerja Praktik - Practical Work

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Kerja Praktik (KP) merupakan implementasi dari pengetahuan dan ketrampilan terkait dengan keilmuan yang diperoleh mahasiswa selama kegiatan perkuliahan. Dalam pelaksanaan KP, mahasiswa dituntut untuk mengembangkan diri, mengembangkan inovasi keilmuan IT dan berkontribusi dalam membantu pemecahan masalah di berbagai perusahaan / instansi maupun industri.

Practical Work is an implementation of knowledge and skills related to knowledge gained by students during lecturing activities. In the implementation of Practical Work, students are required to develop themselves, IT scientific innovations and to contribute their knowledge for solving problems in various companies / agencies and industries.

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. Panduan Pelaksanaan Kerja Praktik Fakultas Informatika

3. Tata Tulis Ilmiah - *Scientific Writing*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Mata kuliah ini mempelajari tata tulis ilmiah untuk dan teknik presentasinya untuk bidang informatika. Dengan menyelesaikan mata kuliah ini diharapkan mahasiswa mampu menghasilkan artikel ilmiah, khususnya laporan tugas akhir, yang mempunyai tata tulis yang baik, membuat slidennya serta mempresentasikannya.

This course discusses academic writing and its presentation techniques for informatics. By completing this course, students are expected to be able to produce standard academic articles, especially their final project report, make its slides and present them.

Pustaka - *Bibliography*:

Pendukung:

1. [Zobel] Justin Zobel. Writing for Computer Science 3rd edition. Springer, 2014.
2. [Wisnu] Wisnu Jatmiko, dkk. Panduan Penulisan Artikel Ilmiah. Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia, 2015.
3. [Hilary] Hilary Glasman-Deal. Science research writing for non-native speakers of English. World Scientific, 2010.

4. [PUEBI] Tim Pengembang Pedoman Bahasa Indonesia. Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia. Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2016.
5. [Neubig] Graham Neubig. How to Read/Write an International Conference Paper. Tutorial at the Japanese Association for NLP, 2015
6. [Latex] LaTeX Tutorial pada Overleaf.com
<https://www.overleaf.com/learn/latex/Tutorials>

4. MK Pilihan Peminatan 2 - *Elective Track Course 2*

Deskripsi mata kuliah dapat dilihat di bagian setelah deskripsi Mata Kuliah Semester 8.

5. MK Pilihan 1- *Elective Free Course 1*

Deskripsi mata kuliah dapat dilihat di bagian setelah deskripsi Mata Kuliah Semester 8.

Semester 8

1. Tugas Akhir - *Final Project*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Tugas Akhir adalah mata kuliah yang mencakup pembuatan karya ilmiah atau produk yang diperoleh dari hasil penelitian atau pemecahan suatu masalah yang dilakukan secara sistematis melalui kegiatan analisis (usulan solusi dan hasilnya).

Final Project is a course that cover the making of scientific papers or products obtained from the results of research or solving a problem carried out systematically through analysis activities (proposed solutions and results).

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. Buku Pedoman Pelaksanaan Tugas Akhir Penelitian dan Tugas Akhir Capstone Fakultas Informatika, 2020

2. MK Pilihan 2- *Elective Free Course 2*

Deskripsi mata kuliah dapat dilihat di bagian setelah deskripsi Mata Kuliah Semester 8.

3. MK Pilihan 3- *Elective Free Course 3*

Deskripsi mata kuliah dapat dilihat di bagian setelah deskripsi Mata Kuliah Semester 8.

1. Pembelajaran Mesin Lanjut - *Advanced Machine Learning*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Pembelajaran Mesin Lanjut - Mata Kuliah Pembelajaran Mesin Lanjut (PML) melatih para mahasiswa untuk memahami motivasi, ide-ide dasar, intuisi, konsep, teknik, dan algoritma untuk membangun model machine learning secara otomatis berdasarkan himpunan data yang diberikan. Materi yang disampaikan meliputi evolutionary computation (EC), swarm intelligence (SI), evolutionary shallow learning (ESL), evolutionary deep learning (EDL), evolutionary ensemble learning (EEL), dan evolutionary reinforcement learning (ERL),

Advanced Machine Learning - The course of Advanced Machine Learning (AML) trains students to understand basic notions, intuitions, concepts, techniques, and algorithms to develop a machine learning model based on the given data sets. The material includes evolutionary computation (EC), swarm intelligence (SI), evolutionary shallow learning (ESL), evolutionary deep learning (EDL), evolutionary ensemble learning (EEL), and evolutionary reinforcement learning (ERL).

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. Suyanto, "Evolutionary Machine Learning", Penerbit Informatika, Bandung, 2020.
2. Miroslav Kubat, "An Introduction to Machine Learning" Second Edition, Springer, 2017.
3. Richard S. Sutton and Andrew G. Barto, "Reinforcement Learning - An Introduction" Second Edition, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, England, 2020
4. Suyanto, "Swarm Intelligence: Komputasi Modern untuk Optimasi dan Big Data Mining", Penerbit Informatika, Bandung, 2017
5. Suyanto, "Evolutionary Computation: Komputasi Berbasis 'Evolusi' dan 'Genetika'", Penerbit Informatika, Bandung, 2008

Pendukung:

1. Suyanto, "Machine Learning: Tingkat Dasar dan Lanjut", Penerbit Informatika, Bandung, 2018

2. Sandro Skansi, "Introduction to Deep Learning: From Logical Calculus to Artificial Intelligence", Springer, 2018

2. Pemodelan dan Simulasi - *Modelling and Simulation*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Mata Kuliah Dasar Pemodelan dan Simulasi memberi pengetahuan dan kemampuan dasar kepada mahasiswa untuk dapat memodelkan suatu fenomena yang mungkin ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Secara umum, materi yang disampaikan terdiri dari dua jenis tipe pemodelan yaitu pemodelan deterministik dan pemodelan stokastik.

Modeling and Simulation course provides the knowledge and basic skill to be able to create a model and make a simulation of daily life phenomena. Generally, the course material consists of two types of modeling, i.e. deterministic and stochastic modeling.

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. A.B. Downey. Modeling and Simulation in Python. Green Tea Press. 2017.

Pendukung:

1. V.P. Singh: System Modeling and Simulation. New Age International Publishers 2009.

3. Representasi Pengetahuan - *Knowledge Representation*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Matakuliah ini mengenalkan konsep-konsep representasi pengetahuan, desain dan implementasinya dalam ontology, serta peranannya pada sistem cerdas. Bahasan mencakup: Logika klasik dalam first order logic dan penalarannya, description logic, rekayasa ontology, evaluasi dan query ontology, kombinasi logika dengan probabilitas, dan aplikasi representasi pengetahuan dan penalaran.

This course is to provide an introduction to knowledge representation and reasoning, which is one of the fundamental areas in artificial intelligence. The course begins with a review of first order logic and reasoning/inference. The main concepts students will learn in this course are description logic and its representation in ontology in OWL. Ontology evaluation and

query are also introduced to give students knowledge about processes to have valid ontologies and information retrieval from ontologies. Finally, logic and probability will be introduced to give students a view how the concepts of knowledge representation and reasoning can be combined with the concepts of probability in intelligent systems.

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. Catatan kuliah (lecture notes) Representasi Pengetahuan

Pendukung:

1. Stuart Russel and Peter Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th edition), Prentice Hall, 2020.
2. Franz Baader, Diego Calvanese, Deborah L. McGuinness, Daniele Nardi, Peter F. Patel-Schneider, *The Description Logics Handbook: Theory, Implementation and Application*, Cambridge University Press, 2010.
3. Pascal Hitzler, Markus Krötzsch, Sebastian Rudolph, *Foundations of Semantic Web Technologie*, Chapman and Hall/CRC, 2009.

4. Sistem Multi Agen - *Multi Agent System*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Dalam mata kuliah ini siswa akan diperkenalkan dengan konsep agen cerdas dan masalah utama seputar desain agen cerdas. Siswa juga akan membahas masalah utama dalam merancang masyarakat multi agen yang melibatkan komunikasi, kerjasama, dan strategi pengambilan keputusan.

In this course students will be introduced to the concept of intelligent agents and the main issues surrounding the design of intelligent agents. Students will also discuss the key issues in designing multi agent society that involves communication, cooperation, and strategies for decision making.

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. [IMAS] An Introduction to MultiAgent Systems - Second Edition. Michael Wooldridge (Wiley, 2009).

5. IoT dengan Kemampuan Cerdas - *AI-enabled IoT*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Kuliah ini membahas penerapan sistem cerdas dalam desain konseptual serta implementasi Internet of Things, termasuk metode untuk klasifikasi, regresi dan interpolasi, metode Fuzzy Logic untuk kendali berbasis IoT, Aplikasi sistem cerdas untuk IoT seperti gedung pintar, jaringan area tubuh, jaringan sensor nirkabel, dan pemantauan lingkungan. Melalui mata kuliah ini mahasiswa dituntut untuk secara aktif dalam perkuliahan baik di dalam kelas maupun di luar kelas (kelas laboratorium) dengan menggunakan pola kelompok kecil mandiri (2-3 orang). Perkuliahan dilakukan sebanyak 7 kali pertemuan kelas yang dilakukan secara variatif, diskusi, presentasi, pemberian tugas mandiri, serta 7 kali pertemuan project IoT seperti penelusuran makalah, desain, dan implementasi project.

This course elaborates the application of intelligent system for conceptual design and implementation in IoT area, including classification, regression and interpolation, Fuzzy logic method for controller with IoT based, Application of intelligent system for smart building, growth network, sensor network, and environmental control. Students are expected to active in the class and outside class (laboratorium) using team works base (2-3 people). The course is in 7 times meeting for IoT project such as literature study, design and implementation of project.

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. [TRI17] Tripathy, BK and Anuradha, J. 2017. Internet of Things (IoT): Technologies, Applications, Challenges and Solutions
2. [CIR18] Cirani, Simone and Ferrari, Gianluigi and Picone, Marco and Veltri, Luca. 2018. Internet of Things: Architectures, Protocols and Standards
3. [HWA16] Hwaiyu, Geng and McKeeth, J. 2016. Internet of Things and Data Analytics Handbook

Pendukung:

1. [DAR19] Dartmann, Guido and Song, Houbing and Schmeink, Anke. 2019. Big data analytics for cyber-physical systems: machine learning for the internet of things
2. [KRO17] Krohn, Richard and Metcalf, David and Salber, Patricia. 2017. Connected Health: Improving Care, Safety, and Efficiency with Wearables and IoT Solution.

Mata Kuliah Pilihan Peminatan 2 - *Elective Track Course 2*

1. **Pengolahan Bahasa Alami - *Natural Language Processing***

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Pada mata kuliah ini dipelajari metode-metode pemrosesan bahasa secara otomatis, meliputi level: leksikal, sintaktik, dan semantik. Pendekatan yang dibahas berfokus pada metode berbasis pembelajaran mesin, termasuk deep learning. Pada akhir perkuliahan dibahas aplikasi NLP populer sebagai aplikasi materi yang telah dipelajari sebelumnya.

In this course, students will learn about language processing on lexical, syntactic, and semantic levels. The approach discussed focuses on machine learning based methods, including deep learning. At the end of the lecture, the popular NLP applications will be discussed as the implementation of material studied before.

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2019). Speech and Language Processing (3rd (draft) ed.).

Pendukung:

1. Manning, C. D., Manning, C. D., & Schütze, H. (1999). Foundations of statistical natural language processing. MIT press.
2. Goldberg, Y. (2017). Neural Network Methods for Natural Language Processing. Morgan & Claypool.

2. **Visualisasi Data - *Data Visualization***

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Mata kuliah ini membahas tentang visualisasi data, seni, dan beberapa teknik mengubah data menjadi presentasi grafik yang dapat dibaca. Kita akan belajar bagaimana merancang dan membuat visualisasi berdasarkan data yang tersedia dan tujuan yang ingin dicapai. Siswa akan membuat visualisasi datanya sendiri dan mempelajari cara menggunakan alat seperti Gnuplot, Matplotlib, dan visualisasi data interaktif dengan Bokeh Python.

This course is all about data visualization, the art and several techniques of turning data into readable graphics presentation. We will learn how to design and create the visualization based on the available data and the goal to be achieved. Students will create their own data visualization and learn how to use a tools such a Gnuplot, Matplotlib, and interactive data visualization with Python's Bokeh.

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. Susanto, ABe, I. Wayan Warmada, Tim PANDU, and I. Made Wiryana. "Gnuplot untuk Orang Lugu." St Pauli (2000).
2. Telea, Alexandru C. Data visualization: principles and practice. CRC Press, 2014.
3. Jolly, Kevin. Hands-On Data Visualization with Bokeh: Interactive Web Plotting for Python Using Bokeh. Packt Publishing Ltd, 2018.
4. Bokeh Contributors, 2019, NumFOCUS, accessed 2 February 2020, <<https://docs.bokeh.org/en/2.0.2/>>

3. Penambangan Data - *Data Mining*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Pada mata kuliah ini mahasiswa mempelajari definisi dari Data Mining, Latar belakang Data Mining dan manfaat Data Mining dalam mendukung pengambilan keputusan dalam bisnis. Pengambilan keputusan yang baik harus didasari oleh informasi yang didukung oleh data yang dimiliki oleh organisasi, baik dari dalam organisasi itu sendiri maupun data yang berasal dari luar organisasi. Untuk menghasilkan informasi tersebut akan digunakan berbagai teknik seperti klasifikasi, klastering dan analisis asosiasi.

In this course students learn the definitions of Data Mining, the Background of Data Mining and the benefits of Data Mining in supporting decision making in business. Good decision making must be based on information supported by data held by the organization, both from within the organization itself and data from outside the organization. To produce this

information various techniques such as classification, clustering and association analysis will be used.

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. [HAN12] Data Mining Concept and Technique 3rd Ed., Jia Wei Han, Micheline Kamber, Jian Pei. Morgan Kaufmann, 2012.
2. [TAN19] Introduction to Data Mining 2nd Edition . Pang Ning Tan, Michael Steinbach, Vipin Kumar. Pearson-Addison Wesley 2019.

Pendukung:

1. [WIT17] Data Mining Practical Machine Learning Tools and Technique., Ian H. Witten, Eibe Frank, Mark A. Hall, Christopher J. Pal, Morgan Kaufmann, 2017.
2. [SUY17] Data Mining untuk Klasifikasi dan Klasterisasi Data, Suyanto, Penerbit Informatika 2017

4. Metode Numerik untuk Informatika - *Numerical Methods for Informatics*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Matakuliah ini memaparkan mengenai metode-metode numerik yang digunakan untuk memecahkan masalah yang muncul pada aplikasi ilmu komputer dan informatika. Selain itu, matakuliah ini akan difokuskan pada permasalahan Artificial Intelligent dengan pendekatan secara numerik seperti klasifikasi dan komputer vision.

This course elaborates some numerical methods for solving several problems in application of computer science or informatics area. Moreover, this course will be focused on numerical approach for tackling the Artificial Intelligent problems such as classification and computer vision.

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. Burden, R. L., Faires, J. D & Burden, A M. (2016). Numerical analysis (10th). Cengage Learning publisher

Pendukung:

1. Johansson, R., Johansson, R., & John, S. (2019). Numerical Python. Apress.

2. Langtangen, H. P. (2006). Numerical computing in python. Python scripting for computational science, 131-181.
3. Thomas, J. W. (2013). Numerical partial differential equations: finite difference methods (Vol. 22). Springer Science & Business Media.
4. Cakmak, U. M., & Cuhadaroglu, M. (2018). Mastering Numerical Computing with NumPy: Master scientific computing and perform complex operations with ease. Packt Publishing Ltd.
5. Mattheij, R. M., Rienstra, S. W., & ten Thije Boonkkamp, J. H. (2005). Partial differential equations: modeling, analysis, computation (Vol. 10). Siam.

5. Sistem Pemberi Rekomendasi - *Recommender system*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Mata kuliah ini mempelajari metode-metode sistem pemberi rekomendasi, yang berbasiskan: kolaborasi, konten, konteks, pengetahuan dan hibrida. Selain itu dipelajari bagaimana merekomendasikan item kepada group, menjelaskan rekomendasi kepada pengguna, serta aplikasi deep learning pada sistem pemberi rekomendasi.

This course studies the recommendation system's methods, which are based on: collaborative, content, context, knowledge and hybrids. Besides students will learn how to recommend an item to the group, explain the recommendations to users, as well as deep learning applications in the recommendation system.

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. Ricci, Francesco, Lior Rokach, and Bracha Shapira. "Introduction to recommender systems handbook." Recommender systems handbook. Springer, Boston, MA, 2011

Pendukung:

1. Jannach, Dietmar, et al. Recommender systems: an introduction. Cambridge University Press, 2010.
2. Banik, Rounak. Hands-On Recommendation Systems with Python: Start building powerful and personalized, recommendation engines with Python. Packt Publishing Ltd, 2018.

6. Analisis Performansi Jaringan Komputer - *Analysis of Computer Network Performance*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Perkuliahan ini membahas tentang performance modeling and analysis of computer networks. Termasuk di dalamnya network protocols, and applications. Pada akhir perkuliahan, mahasiswa diharapkan mampu menggunakan mathematical modeling of computer networks untuk menganalisis performansi jaringan. Adapun topik yang dibahas antara lain karakteristik IP traffic and network performance monitoring, review of congestion control, fairness and scheduling, dan queueing system untuk memodelkan performansi dari computer network.

This lecture discusses the modeling and analysis of computer networks performance. The lecture materials include network protocols, and applications. At the end of this lecture, students are expected to be able to use mathematical modeling of computer networks to analyze network performances. The topics discussed in this lecture include the characteristics of IP traffic and network performance monitoring, review of congestion control, fairness and scheduling, and queueing systems to model performance.

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. James F. Kurose et all. Computer Network: A Top Down Approach, Addison Wesley, New York, 2001.
2. B.R. Haverkort. Performance Analysis of Communication Network: A Model Based Approach. John Willey and Son. 1998
3. Dr. Ing. Andreas Willig. Performance Analysis Technique. Universitaat Postdam. Germany. 2004
4. Sanjay Jha and Mahbub Hassan. Engineering Internet QoS. Artech House 2002 An Introduction to Queueing Theory: Modeling and Analysis in Applications (Statistics for Industry and Technology) 2nd ed. 2015 Edition

7. Sistem Keamanan Cerdas - *Intelligent Security System*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Mata kuliah ini bertujuan untuk membekali mahasiswa dengan aspek konseptual dan parktikal dari penggunaan kecerdasan buatan dalam konteks keamanan sistem baik dari sisi pertahanan maupun penyerangan. Mata kuliah ini mencakup undamentals of system security, network

specific threats and attack types, architectures for secure networks, examples of malware, defense mechanisms and countermeasures, fundamentals of AI for system security, AI-based approaches for defending against attacks, and seven use cases of the implementation of AI in system security: malware identification, threat detection, proactive response, autonomous patch deployment, adapt to changing threats, spam and phishing detection, dan categorise attacks

This unit aims at providing students with conceptual and practical aspects of how artificial intelligence (AI) can be used in the context of system security in both offense and defense. The unit covers fundamentals of system security, network specific threats and attack types, architectures for secure networks, examples of malware, defense mechanisms and countermeasures, fundamentals of AI for system security, AI-based approaches for defending against attacks, and seven use cases of the implementation of AI in system security: malware identification, threat detection, proactive response, autonomous patch deployment, adapt to changing threats, spam and phishing detection, and categorise attacks.

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. Stallings, William, *Cryptography and Network Security: Principles and Practice*, Pearson, 2017
2. Sikos, Leslie F., *AI in cybersecurity*, Springer International Publishing Springer, 2019

Pendukung:

1. Ted Coombs, *Artificial Intelligence & Cybersecurity*, John Wiley & Sons, Inc., 2018
2. Artikel Ilmiah

Mata Kuliah Pilihan Bebas - *Elective Free Course*

1. Visi Komputer - *Computer Vision*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Mata kuliah ini memberikan landasan bagi konsep pembangunan sistem pengenalan yang mencoba meniru cara kerja manusia dalam mengenali suatu objek. Mahasiswa dituntun untuk dapat melihat esensi dan kedalaman penentuan objek descriptor/properti dengan menggunakan teknik ekstraksi ciri. Setelah memahami objek decriptor/properti mahasiswa dikenalkan dengan

teknik klasifikasi terhadap data objek descriptor/properti yang telah ditentukan sebelumnya. Mahasiswa diperkenalkan dengan teknologi untuk memproses data dalam membangun sistem rekognisi dan diwajibkan untuk merancang, mengimplementasikan dan mengukur unjuk kerja suatu sistem rekognisi.

This course provides a foundation for the concept of building recognition system that tries to imitate the human ability in recognizing visual object by using classical methods and state-of-the-art methods. Many machine learning and deep learning methods in building recognition system are introduced to students so students are able to design, implement and measure the performance of a recognition system.

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. M. Sonka, V. Hlavac, and R. Boyle, Image processing, Analysis, and Machine Vision-Cengage Learning, 2014.
2. S. Prince, Computer vision: models, learning, and inference. 2012.
3. R. Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications. New York, NY, USA: Springer-Verlag New York, Inc., 2010.

2. Desain Interaksi - *Interaction Design*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Mata kuliah ini akan memberikan gambaran konsep dasar yang digunakan dalam Desain Interaksi yang bersumber dari suatu riset. Mahasiswa akan diberikan pengetahuan bagaimana proses berpikir seorang desainer dalam menjawab suatu permasalahan. Kemudian dilanjutkan dengan bagaimana tahapan-tahapan dalam membuat suatu solusi desain interaksi yang dimulai dari riset pengguna dan pendefinisian masalah, memahami pengguna, membuat desain solusi hingga menjadi suatu prototype yang akan dievaluasi dengan melakukan pengujian usability maupun UX. Mata kuliah ini dapat memberikan bekal pengetahuan yang cukup bagi mahasiswa dalam mendukung perangkat lunak berbasis sistem cerdas dengan mempertimbangkan kenyamanan pengguna.

This course will provide an overview of the basic concepts used in Interaction Design that originate from research. Students will be given knowledge of how a designer thinks in answering a problem. Then proceed with the stages in making an interaction design solution that starts from user research and defining the problem, understanding the user, making the

design of the solution to become a prototype that will be evaluated by testing usability and UX. This course can provide students with sufficient knowledge in supporting intelligent system-based software by considering user convenience for best user experience..

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. Jenny Preece, Yvonne Rogers, Helen Sharp. 2019. Interaction Design_beyond Human-Computer –Interaction- 5th Edition, J. Wiley & Sons.
2. Alan Cooper, et. al. 2014. About Face - The Essential of Intraction Design - 4th Edition. J. Wiley & Sons , Inc.

Pendukung:

1. Lazar, Jonathan, Jinjuan Heidi Feng, Harry Hochheise. 2017. Research Methods in Human-Computer Interaction. Morgan Kaufmann Publishers.
2. Donald A. Norman, Emotional Design : Why We Love (Or Hate) Everyday Things, 2004.

4 Analisis Jejaring Sosial- *Social Network Analysis*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Pada mata kuliah ini mahasiswa mempelajari tentang: (1) definisi dan model fundamental Analisis Jaringan Sosial; (2) tipe jaringan, struktur, model, dan proses dinamis pada jaringan sosial; (3) metode perhitungan sentralitas jaringan sosial; (4) metode untuk mengidentifikasi komunitas dalam jaringan sosial; (5) perangkat lunak untuk menerapkan analisis jaringan sosial; (6) visualisasi jaringan sosial. Mata kuliah ini menggunakan studi kasus jaringan sosial Twitter.

In this course students learn about: (1) the definition and fundamental models of Social Network Analysis; (2) network types, structures, models, and dynamic processes on social networks; (3) calculation methods of the social networks centrality; (4) methods for identifying communities in social networks; (5) software for implementing social network analysis; (6) visualization of social networks. This course uses Twitter social network case studies.

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. [WAS94] Social Network Analysis: Methods and Applications, Stanley Wasserman and Katherine Faust. Cambridge University Press. 1994
2. [MAK11] Social Network Analysis for Start Up, Maksim Tsvetovat and Alexander Kouznetsov. O'Reilly. 2011

Pendukung:

1. Computer Science Papers

5 Forensik Digital - *Digital Forensics*

Deskripsi Mata Kuliah - *Course Description*:

Mata kuliah ini memberikan wawasan mengenai cakupan bidang forensik digital yang secara umum terdiri atas dua bagian, yaitu forensik perangkat mobile dan forensik multimedia. Forensik perangkat mobile akan mempelajari teknik forensik pada penyidikan perangkat mobile untuk berbagai platform, khususnya iOS, Andorid dan WIndows 10. Kita akan belajar bagaimana mendapatkan data dari sebuah perangkat mobile dengan tunduk pada kaidah forensik yang berlaku. Sedangkan forensik multimedia mempelajari serangkaian teknik ilmiah untuk melakukan analisis terhadap signal multimedia (audio, video, gambar) dengan tujuan memperoleh fakta-fakta yang bisa dijadikan sebagai bukti untuk mengungkap sejarah konten digital yang meliputi identifikasi perangkat akuisisi yang menghasilkan data, dan validasi integritas konten.

The course provides insight into the scope of the digital forensic field which generally consists of two parts, namely mobile phone forensics and multimedia forensics. Mobile phone forensics focuses on the latest forensic techniques in the investigation of mobile devices across various mobile platforms, especially on iOS, Android and Windows 10. We will learn on retrieving data from a mobile phone under forensically sound conditions. Whereas multimedia forensics studies a set of scientific techniques for analyzing multimedia signals (audio, video, images) in order to recover probative evidences to reveal the history of digital content which includes identification of acquisition devices that produced the data, and validation of content integrity.

Pustaka - *Bibliography*:

Utama:

1. [TR20] Rohit Tamma, Oleg Skulkin, Heather Mahalik and Satish Bommisetty. 2020. "Practical Mobile Forensics," Packt.

2. [JFR09] J. Fridrich. 2009. "Steganography in Digital Media: Principles, Algorithms, and Applications," Cambridge University Press.
3. [GW18] R.C. Gonzales and R.E. Woods. 2018. "Digital Image Processing," Pearson Education, Inc.
4. [TAM20] Tamma, R. 2020. Practical Mobile Forensics. Packt>.

Pendukung:

[SM13] Sencar, H.T, Memon, N. 2013. Digital Image Forensics. Springer

11 Skema Ekivalensi, Implementasi, dan SKPI

11.1 Skema Ekivalensi

Berikut ini adalah table ekivalensi mata kuliah kurikulum 2016 ke dalam struktur matakuliah 2020.

Tabel 11.1 Tabel Ekivalensi Mata Kuliah Kurikulum 2016

KURIKULUM 2016			KURIKULUM 2020				
Semester 1							
Kode	Nama	SKS	Kode	Nama MK	SKS	Smt	Selisih SKS
MUH1B3	Kalkulus IB	3	CII1C3	Kalkulus	3	1	0
LUH1A2	Bahasa Indonesia	2	UKI1C2	Bahasa Indonesia	2	1	0
DUH1A2	Literasi TIK	2	UWI1B2	Statistika	2	1	0
CSH1F2	Pengantar Teknik Informatika	2	CII1A3	Pengenalan Pemrograman	3	1	1
CCH1A4	Dasar Algoritma dan Pemrograman	4	CII1D4	Algoritma pemrograman	4	2	0
MSH1B3	Logika Matematika A	3	CII1B3	Logika matematika	3	1	0
KUH2A2	Pembentukan karakter	2	UWI1E3	Pendidikan karakter HEI	3	1	1
Jumlah		18					
Semester 2							
Kode	Nama	SKS	Kode	Nama	SKS	Smt	Selisih SKS
MSH2A3	Matematika Diskrit A	3	CII1E3	Matematika diskrit	3	2	0
MUH1E3	Kalkulus IIB	3	CII1F3	Kalkulus lanjut	3	2	0
CCH1D4	Struktur Data	4	CII2B4	Struktur data	4	3	0
HUH1_2	Pendidikan Agama dan Etika	2	UAI1X2	Agama	2	2	0
MUH1G3	Matriks dan Ruang Vektor	3	CII2D3	Matriks dan ruang vektor	3	3	0
LUH1B2	Bahasa Inggris I	2	UWI1A2	Bahasa Inggris: Dasar	2	2	0
HUH1G3	Pancasila dan Kewarganegaraan	3	UKI1B2 UKI2A2	Pancasila Kewarganegaraan	4	1 4	1
Jumlah		20					
Semester 3							

Kode	Nama	SKS
FUH1C3	Fisika Dasar B	3
MUH1F3	Probabilitas dan Statistika A	3
SEH2A3	Pemrograman Berorientasi Obyek A	3
CSH2B3	Teori Bahasa & Automata	3
CSH2C3	Pemodelan Basis Data	3
LUH2C2	Bahasa Inggris II	2
CSH2F3	Sistem Digital	3
Jumlah		20

Kode	Nama	SKS	Smt	Selisih SKS
				-3
CII2G3	Teori Peluang	3	3	0
CII3D4	Pemrograman berorientasi Objek	4	3	1
CII2K3	Teori bahasa dan automata	3	4	0
CII1H3	Pemodelan Basis data	3	2	0
CII3H3	Bahasa Inggris untuk presentasi	3	6	1
CII1G3	Sistem Digital	3	2	0

Semester 4

Kode	Nama	SKS
CSH2E3	Analisis dan Perancangan Perangkat Lunak	4
CSH2D3	Sistem Basis Data	3
CSH2G3	Desain dan Analisis Algoritma	3
CSH2H3	Model Bisnis Digital	3
CCH2A3	Pemrograman Web	3
CSH2I3	Organisasi dan Arsitektur Komputer	3
Jumlah		19

Kode	Nama	SKS	Smt	Selisih SKS
CII2E2	RPL: analisis kebutuhan	2	3	-2
CII2F3	Sistem basis data	3	3	0
CII2C2	Analisis kompleksitas algoritma	5	3	2
CII2J3	Strategi algoritma		4	
CII3G4	Aplikasi berbasis platform	4	6	1
CII2A3	Organisasi dan Arsitektur Komputer	3	3	0

Semester 5

Kode	Nama	SKS
CSH3A4	Jaringan Komputer	4
CCH3F3	Kecerdasan Buatan	3
CSH3E4	Implementasi dan Pengujian Perangkat Lunak	3
CSH3B3	Interaksi Manusia & Komputer A	3
CSH3A3	Sistem Operasi A	3
CSH3G2	Konsep Teknologi	2
Jumlah		18

Kode	Nama	SKS	Smt	Selisih SKS
CII2I4	Jaringan komputer	4	4	0
CII2L3	Pengantar AI	3	4	0
CII3I4	RPL: desain dan implementasi	4	6	1
CII3B3	Interaksi manusia komputer	3	5	0
CII2H3	Sistem Operasi	3	4	0

Semester 6

Kode	Nama	SKS
CSH3H2	Dasar Pemodelan dan Simulasi	2

Kode	Nama	SKS	Smt	Selisih SKS
CII353	Dasar Pemodelan dan Simulasi	3	6	1

CSH3I3	Sistem Informasi	3
CCH3D2	Kerja Praktik	2
CSH3J3	Sistem Paralel dan Terdistribusi	3
CSH3K2	Tata Tulis Ilmiah dan Teknik Presentasi	2
CSH3L3	Pembelajaran Mesin	3
	MK pilihan 1	3
Jumlah		18

					-3
CII4B3	Kerja praktek	3	7	1	
CII3A4	Sistem paralel dan terdistribusi	4	5	1	
CII4C3	Tata tulis ilmiah	3	7	1	
CII3C3	Pembelajaran mesin	3	5	0	
CII3X3	MK pilihan peminatan 1	3		0	

Semester 7

Kode	Nama	SKS
CCH4A3	Penulisan Proposal	3
CCH3A3	Wawasan Global dan TIK	3
CSH4A3	Manajemen Proyek TIK	3
CSH4B3	Keprofesional Informatika	3
	MK pilihan 2	3
	MK pilihan 3	3
Jumlah		18

Kode	Nama	SKS	Smt	Selisih SKS
CII4A2	Penulisan proposal	2	7	-1
UWI2C2	Wawasan global TIK	3	4	0
CII3K3	Manajemen proyek	3	5	0
CII3J2	Sosio-Informatik dan keprofesional Informatika untuk masyarakat	3	6	0
CII3F1				
CII4X3	MK pilihan peminatan 2	3		0
CII4X3	MK Pilihan 1	3		0

Semester 8

Kode	Nama	SKS
CCH4D4	Tugas Akhir	4
HLH4J2	Bahasa Inggris III	2
DUH2A2	Kewirausahaan	2
	MK pilihan 4	3
	MK pilihan 5	3
Jumlah		14
Total SKS		145

Kode	Nama	SKS	Smt	Selisih SKS
CII4E4	Tugas akhir	4	8	0
CII4D3	Bahasa Inggris untuk karir	3	7	1
UWI3A2	Kewirausahaan	2	4	0
CII4X3	MK Pilihan 2	3		0
CII4X3	MK Pilihan 3	3		0
Total SKS		145		

Kode	Semester	SKS
Jumlah matakuliah		51

Kode	Nama	SKS	Smt	Selisih SKS
CII3E3	Keamanan siber	3	5	3
Jumlah matakuliah		50		

ATURAN UMUM EKIVALENSI

Aturan umum ekivalensi adalah sebagai berikut:

1. Seluruh mata kuliah yang sudah lulus di kurikulum 2016 akan diakui dan tercetak pada transkrip sesuai dengan nama mata kuliah kurikulum 2016.
2. Jika mahasiswa tidak lulus pada mata kuliah wajib kurikulum 2016, maka:
 - a. Jika mata kuliah tersebut memiliki padanan pada kurikulum 2020, maka padanan mata kuliah tersebut di kurikulum 2020 wajib diambil kembali.
 - b. Jika mata kuliah tersebut tidak memiliki padanan pada kurikulum 2020, dapat digantikan dengan mata kuliah pilihan untuk melengkapi minimal 144 SKS.
3. Setelah berlakunya kurikulum 2020, maka mahasiswa wajib melakukan pengambilan mata kuliah sesuai dengan struktur kurikulum 2020 dan aturan ekuivalensi khusus sesuai dengan angkatan 2019
4. Jika jumlah SKS dari mata kuliah kurikulum 2016 yang sudah lulus dan mata kuliah yang harus diambil pada kurikulum 2020 belum mencapai 144 SKS, maka mahasiswa diwajibkan mengambil MK berikut (terurut sesuai dengan prioritas):
 - a. CPI3E3: Keamanan Siber
 - b. CPI3H4: Aplikasi Berbasis Platform
 - c. CPI3*3: Mata Kuliah Pilihan Peminatan 1
 - d. CPI4*3: Mata Kuliah Pilihan Peminatan 2
 - e. CPI4*3: Mata Kuliah Pilihan (Bebas) 1

* lihat Daftar MK Pilihan
5. Diperkenankan melakukan drop mata kuliah di kurikulum 2016, jika seluruh mata kuliah wajib di kurikulum 2020 telah lulus dengan total minimal 144 SKS. Berikut urutan mata kuliah yang dapat di-drop (sesuai dengan urutan prioritas):
 - a. CSH3G2: Konsep Teknologi
 - b. FUH1C3: Fisika Dasar
 - c. CSH2H3: Model Bisnis Digital
 - d. CSH3I3: Sistem Informasi


ATURAN KHUSU EKIVALENSI ANGKATAN 2019

1. Wajib mengambil mata kuliah tingkat 1:
 - a. CPI1C2 Statistika
 - b. CPI1J3 Pemodelan Basis Data
 - c. CPI1I3 Sistem Digital
2. Untuk mata kuliah Pembentukan Karakter yang sudah lulus akan ditransfer ke kurikulum baru 3 SKS. Informasi lebih lanjut akan diberikan oleh Kaprodi.

11.2 Skema Implementasi

Angkatan yang terkena dampak ekivalensi adalah angkatan 2019 dan sebagian besar mata kuliah yang terdampak sudah diakomodasi pada proses registrasi sudah terakomodasi pada registrasi semester ganjil 2020/2021.

12.1 Review oleh Asosiasi APTIKOM (Prof. Teddy Mantoro, Ph.D.)

 Fakultas Informatika Telkom University	RISALAH RAPAT	Gedung L'Avenue, Universitas Sampoerna
	No. FIF/MoM/Kur2020/01	
PENGUNDANG	TELEPON :	EMAIL
Fakultas Informatika Tel-U	022 7645 1873	info@soc.telkomuniversity.ac.id
HARI/TANGGAL : Jumat, 2 Agustus 2019	MULAI : 13.40	SELESAI : 18.00
PESERTA	AGENDA	
1. Prof. Teddy Mantoro 2. Niken Cahyani, Ph.D 3. Sri Widowati, MT 4. Dr. Vera Suryani 5. Dade Nurjanah, Ph.D	1. Review kurikulum 2016 2. Diskusi proses penyusunan kurikulum 2020	
<p>HASIL RAPAT BAGIAN 1: REVIEW KURIKULUM 2016 Visi program studi Visi program studi Informatika: <i>Menjadi program studi yang menghasilkan lulusan dan riset berkelas dunia dalam bidang Informatika</i></p> <p>Catatan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Visi perlu diperbaiki. Dari tiga tridarma perguruan tinggi, visi program studi hanya meliputi riset saja. Bagian ‘menghasilkan lulusan sebaiknya dibuat terpisah, sebagai visi lain selain tridarma. 2. Kriteria “berkelas dunia” dengan mengacu ke jumlah paper yang dipublikasi di jurnal dan konferensi internasional perlu dikaji lagi. Visi ’berkelas dunia”seharusnya lebih komprehensif meliputi berbagai aspek seperti riset, pusat riset, sumber daya manusia, fasilitas, dan sebagainya, denganmengacu ke sebuah standar kriteria. 3. Visi prodi diturunkan dari fakultas dan visi fakultas diturunkan dari visi perguruan tinggi, kemudian ditambahkan <i>content wise</i> di belakang visinya. Untuk saat ini: <ul style="list-style-type: none"> o bidang fokus S1 Informatika adalah komputasi bergerak (<i>mobile computing</i>) dan system berintelegensia (<i>intelligent systems</i>), o bidang fokus S1 Teknologi Informasi: <i>enterprise network</i> dan integrase system o Bidang fokus S2 Rekayasa Perangkat Lunak: rekayasa perangkat lunak Apa fokus masing-masing program studi di kurikulum 2020. 		

II. Misi program studi

Tertulis:

1. Menyelenggarakan dan mengembangkan pendidikan berkelas dunia ;
2. Melaksanakan riset, mengembangkan dan menyebarluaskan hasil riset dalam bidang Sistem Intelegensia, khususnya Software & Data Engineering, Information System, Computation, dan Telematika untuk menjawab kebutuhan masyarakat dan industri;
3. Mewujudkan peningkatan kerjasama dalam dan luar negeri yang berkelanjutan dengan berbagai pihak (industri, pemerintahan, lembaga pendidikan, lembaga penelitian, dan masyarakat) dalam rangka melaksanakan pengabdian kepada masyarakat.

Catatan:

1. Poin pertama “pendidikan berkelas dunia” harus jelas kriteria targetnya. Disarankan untuk melihat visi misi perusahaan yang sudah berkelas dunia, nantinya bisa digunakan sebagai masukan untuk definisi Infomatika yg berkelas dunia.
2. Poin kedua, jika menyebutkan bidang yang lebih khusus dari system berintelegensia (yang tercantum pada visai, maka perlu dikaji ulang, bukan mencantumkan nama-nama KK begitu saja. Misalkan jika memilih bidang fokus di keamanan, maka harus mempertimbangkan kata kunci *cyber*, *cyber resilience*, dan *ketahanan cyber*.
3. Misi sebaiknya memiliki minimal 2 bidang keilmuan. Bidang Information security, mobile computing, game pro sudah digunakan pada tahun 2012. Perlu penyesuaian lagi jika mau dipakai lagi.
4. Poin ketiga: Melaksanakan pengabdian kepada masyarakat dengan mewujudkan pelaksanaan dari penelitian dan pengajaran

Profil Lulusan

1. Profil lulusan bisa juga diambil dari jenis-jenis pekerjaan lulusan. Framework: NICHE.
2. Buat profil lulusan berbasis OBE (*outcome-based education*). Lalu dijelaskan bahwa profil lulusan bisa digunakan untuk beberapa jenis pekerjaan, sebaiknya lebih dari 10.
3. Variabel profil lulusan berbasis OBE harus ada:
 1. Visi dan misi organisasi
 2. *Positioning*
 3. *Value*

Capaian Jenjang (*Degree Outcome*) dan Capaian Program (*Program Outcome*)

1. Apapun yg dikerjakan sebaiknya berbasis OBE
2. Belum ada capaian jenjang di kurikulum IF, TI, dan RPL. Acuannya adalah SN DIKTI dan KKNI.
3. Capaian jenjang menjadi pembeda capaian jenjang S1 dan S2; capaian program menjadi pembeda antara capaian program S1 IF, S1 TI, dan S1 RPL.

Ranah Topik Keilmuan dan Capaian Pembelajaran (*Learning Outcome*)

1. Outcome based education (OBE) digunakan untuk menentukan learning outcome dan PLO
2. Program learning outcome (PLO) sebaiknya berdimensi umum. Begitu masuk ke prodi lalu masuk dimensi khusus, misalnya life long learning
3. Rekomendasi course learning outcome (CLO) adalah 6, maksimal 16, pada tiap MK. Saran:
 1. Capaian pembelajaran jangan pakai kata “mampu” (tak terukur)
 2. Gunakan kata menguasai
 3. Menganalisis, merancang, menerapkan jangan dijadikan 1 capaian pembelajaran. Sebaiknya jadikan terpisah-pisah
 4. IEEE 2005 cek prosentase CS
 5. Buat capaian pembelajaran 4 kolom: ranah topik, MK, capaian pembelajaran, kompetensi (apakah termasuk knowledge, skill, dll)
4. Matakuliah
 - b. MK core tidak boleh diberi di semester pendek, harus pada semester reguler
- c. Softskill ada 9 variabel, perlu dipilih dan dipilah untuk kurikulum.
- d. Pemilihan MK yg harus ada di kurikulum: aturan syarat baku untuk MK core dari universitas, fakultas. Berikutnya content wise.
 - e. Tool yg dipakai di MK sebaiknya kekinian. Harus diinventarisasi brp banyak framework yg ada. Sebaiknya diajari 1 framework detail, di akhir diberi tahu framework lainnya yg kekinian.
- f. MK utk non-core seperti wawasan global, manajemen proyek, keprofesian, konsep teknologi, model dan simulasi, dll. Lebih baik diganti misalnya dengan yang berkaitan dengan start up, dan sebagainya.
- g. Pembuatan kurikulum harus berdasarkan BOK (body of knowledge) computer science untuk Teknik Informatika. Prodi teknologi informasi mengacu pada sistem informasi atau information science
- h. Mata kuliah yg sama utk prodi berbeda bisa berbeda fokus materi dan bobotnya.

VI. Struktur Kurikulum dan RPS (Rencana Pembelajaran Semester


RPS dari S1 Teknik Informatika: sudah cukup baik

BAGIAN 2: PENYUSUNAN KURIKULUM 2020

1. Periksa Aturan ristekdikti no. 44 thn 2015 terutama lampiran
2. Lab diadakan untuk mendukung capaian pembelajaran
3. Review kurikulum sebaiknya per 2 tahun, maksimal 5 thn. Dengan level perubahan 20% utk yg 2 tahun review.
4. Update kurikulum, didasarkan pada:
 1. Secara informal dari tracer study, tapi validitasnya kurang.
 2. Secara formal dari dokumen formal, misal SKKNI (ada 22 buah UK)
 3. Saran dari prof Teddy, ambil dari internship (KP). Pada KP ada pembimbing akademik dan industri. Komunikasi antara pembimbing akademik dan industry diharapkan memberikan review atas hasil proses pembelajaran di prodi.
 4. Perlu ada MK pendukung student success pada malam hari. MK tersebut adalah MK yg kurang dikuasai oleh mhs
 5. Aturan Lembaga Layanan Dikti (LLDIKTI): 80% harus lulus di setiap kelas matakuliah. Jika 3 tahun kelulusan di bawah 80% maka ijin prodi bisa dicabut
 6. Kurikulum prodi di Tel U bisa memilih internship, research, entrepreneur (start up). Bisa dijelaskan pada misi bagian terakhir (tri darma PT).

AGENDA TERDEKAT

Rapat tim kecil lintas prodi FIF untuk menentukan visi, misi, profil lulusan, dan capaian pembelajaran, dan ranah topik masing-masing prodi.

PIMPINAN RAPAT Dade Nurjanah, Ph.D  NOTULIS Dr. Vera Suryani	PESERTA 1. Prof. Teddy Mantoro 2. Niken Cahyani, Ph.D 3. Sri Widowati, MT 4. Dr. Vera Suryani 5. Dade Nurjanah, PhD
--	--

12.2 Workshop Penyusunan Kurikulum KKNi APTIKOM 24 Oktober 2019







1.1 LATAR BELAKANG

Dalam era disruptif teknologi saat ini, Pendidikan Tinggi harus mampu menangkap perubahan dan berani keluar dari *comfort zone*. Sebagai komponen utama pendidikan, universitas harus mampu menyusun kurikulum yang mampu mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan kebutuhan industri.

Pada tahun 2019 ini, Universitas Telkom menyusun kurikulum baru yang akan diimplementasikan pada semester ganjil 2020/2021, yang selanjutnya disebut Kurikulum 2020. Penyusunan Kurikulum ini mengacu pada *framework Outcome-Based Education (OBE)*. Untuk mengantisipasi isu perkembangan *industrial revolution 4.0* yang secara dinamis akan mentransformasi sebagian besar bisnis di dunia, maka perlu diidentifikasi kemampuan lulusan yang harus dimiliki agar lulusan *Telkom University* dapat memenuhi kebutuhan *industry* dimasa yang akan datang.

Untuk itu diperlukan *gathering* dengan *industry* dalam bentuk *Focus Group Discussion (FGD)* untuk menggali kebutuhan *industry* agar *learning outcome* dan konten kurikulum di *Telkom University* sesuai dengan kebutuhan *industry*.

1.2 MAKSUD DAN TUJUAN

Maksud dan tujuan dari kegiatan *Focus group discussion (FGD)* ini adalah:

- Memperkuat *networking* dan *engagement* antara *industry* dengan semua dekan dan kaprodi *Telkom University*.
- Mendapatkan *feedback* terhadap lulusan *Telkom University* untuk *continous quality improvement* sehingga akan memperkuat serapan lulusan *Telkom University*
- Mendapatkan masukan dari *industry* terkait *Knowledge, Skill* dan *Attitude (KSA)* yang harus dikuasai oleh lulusan *Telkom University*.

2.1 RUANG LINGKUP KEGIATAN

Focus group discussion (FGD) melibatkan pimpinan universitas, pimpinan fakultas, ketua program studi dan ketua kelompok. FGD diawali dengan *sharing* kepada perusahaan pengguna lulusan tentang perkembangan terkini *Telkom University* serta arah pengembangan kurikulum *Telkom University* tahun 2020 oleh pimpinan *Telkom University*.

Pimpinan fakultas akan mengenalkan profil masing-masing program studi dan arah pengembangan kurikulum 2020 di setiap program studi kepada perusahaan pengguna lulusan. Statistik sebaran lulusan setiap program studi diberbagai perusahaan juga disajikan oleh pimpinan fakultas. Diharapkan pimpinan fakultas dapat mengarahkan item masukan yang harus diberikan oleh perusahaan pengguna lulusan setiap program studi. Item-item tersebut adalah :

- *Feedback* kualitas lulusan *Telkom University* di setiap perusahaan.
- Profil lulusan yang diharapkan.
- Kemampuan lulusan meliputi *knowledge, skill* dan *attitude*.
- Program pengembangan kemampuan mahasiswa agar cepat diserap oleh perusahaan antara lain : *internship* (magang 6 bulan – 12 bulan) dan sertifikasi keahlian.

Perusahaan menanggapi dan memberikan masukan sesuai item – item yang sudah di sampaikan oleh pimpinan fakultas diatas.

Selanjutnya diskusi antara perusahaan pengguna lulusan dengan ketua program studi beserta ketua Kelompok Keahlian berdasarkan item – item yang telah disebutkan diatas dalam lingkup program studi.

2.2 PESERTA

Peserta yang terlibat dalam kegiatan *Focus Group Discussion* (FGD) ini adalah sebagai berikut :

- Perusahaan pengguna lulusan Telkom University
- Pimpinan universitas
- Pimpinan fakultas
- Tim Kurikulum fakultas/program studi
- Ketua Program Studi
- Ketua Kelompok Keahlian
- Tim Direktorat Pusat Pengembangan karir
- Tim Direktorat Akademik

2.3 JADWAL KEGIATAN

No	FAKULTAS	TGL PELAKSANAAN	TEMPAT
1	Fakultas Ekonomi & Bisnis (FEB)	24 Juli 2019	Ruang Rapha 1 & 2
2	Fakultas Ilmu Terapan (FIT)	25 Juli 2019	Chill & Bar Lounge
3	Fakultas Informatika (FIF)	07 Agustus 2019	Ruang Rapha 1 & 2
4	Fakultas Teknik Elektro (FTE)	07 Agustus 2019	Ruang Rapha 1 & 2
5	Fakultas Komunikasi & Bisnis (FKB)	08 Agustus 2019	Ruang Nissi 1 & 2
6	Fakultas Industri Kreatif (FIK)	28 Agustus 2019	Chill & Bar Lounge

2.4 RUNDOWN KEGIATAN

Waktu	Agenda	Keterangan
12.00 – 13.30	<i>Lunch dan Networking</i>	Olam Resto, Lantai Dasar
13.30 – 13.40	Pembukaan	Chill & Bar Lounge, Lantai 1
13.40 – 14.00	Sambutan & Paparan Kurikulum 2020	Wakil Rektor I
14.00 – 14.20	Paparan Profil Fakultas	Dekan
14.20 – 14.30	<i>Photo Session</i>	
14.30 – 16.30	FGD antara Perusahaan dengan Dekanat/Kaprodi/KK	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan masukan dan menanggapi item – item yang telah disampaikan oleh pimpinan fakultas/prodi • Diskusi tentang KSA (<i>knowledge, skill dan attitude</i>) yang harus dimiliki oleh lulusan setiap program studi

3.1 FAKULTAS INFORMATIKA & FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO

3.1.1 Waktu Pelaksanaan

FGD Fakultas Informatika & Fakultas Teknik Elektro dilaksanakan pada tanggal 07 Agustus 2019, bertempat di Hotel JS Luwansa Jakarta (Ruang Rapha 1 & 2).

3.1.2 Daftar Peserta

Kegiatan FGD Fakultas Informatika & Fakultas Teknik Elektro dihadiri oleh 18 perusahaan, 27 orang perwakilan.

No	Nama Perusahaan	Nama Lengkap	Jabatan
1	Axiata Digital Labs Indonesia	Denny Marlis	Associate Tech Lead
2	Bank Central Asia (BCA)	Yuana Wijaya	Rekrutmen
		Lie Kathrin	IT
3	CISCO	Marina Kacaribu	Country Managing Director CISCO Indonesia
		Adel Gatama	PM
4	PT Astra Graphia Information Technology (AGIT)	Emanuel Taufan	Head of Microsoft Customer Success Operation
		Ari Nuratman	HC Analyst
5	PT Bank Mandiri Tbk	Dian Kandiana	HCBP TI
		Medio	Mandiri University
6	PT Datacomm Diangraha	Erwin Fajar Hia	Network Manager
7	PT Dua Empat Tujuh	Bagus Rully	VP Corporate Communication
8	PT Ericsson Indonesia	Lusiana Supandi	Talent Advisor
		Tri Yuliadi	Head of Ran and Transport Optimization
9	PT Finnet Indonesia	Ruby Hendrarto	SVP Fintech
10	PT Huawei Tech Investment	Suprihatin	CSM
11	PT Metrodata Electronics Tbk	Olivia Darmawan	Recruitment Manager
		Hamdani Arif	Consultant Division Manager
12	PT Schneider Indonesia	Fadli Hamsani	Country Digital
13	PT Telekomunikasi Indonesia	Riza Rosadi	AVP Leadership n Capabilty Mgt
14	PT Telkomsel	Panca	TMP
		M Kevin	TMP
15	PT Telkom Sigma	Rudi D	Head of Delivery
16	PT ZTE Indonesia	Aryo Gusdawar	Direktur SDM
		Katarina Widjadja	HR Recruitment
17	The Hatch	Lasya Miranti	Managing Director
18	Tower Bersama Group	Wisnu Wahyu	Head of Asset Assesment Dept
		Indah Sibuea	Talent Sourcing Officer



Gambar FGD – Fakultas Informatika & Fakultas Teknik Elektro

Masukan, Hasil Diskusi Dan Tindak Lanjut

A. KELOMPOK/GROUP TEKNIK TELEKOMUNIKASI

Moderator : Dr. Levy Olivia Nur (Kaprodil S1
Teknik Telekomunikasi) Anggota : 1) Dr.
Nachwan Mufti Adriansyah (KK Transtel)

2. Dr. Istikmal (KK Jaringan dan Multimedia)
3. Dr. Erna Sri Sugesti (Wakil Dekan I)

No	Perusahaan	Masukan/Hasil Diskusi	Tindak Lanjut
1	ZTE Indonesia (Pak Aryo & Ibu Katerina)	<ul style="list-style-type: none"> • Saat ini ZTE sedang menjaring <i>fresh graduate</i> dengan program 5G rising star, entry level 12-15jt. Diutamakan mahasiswa dengan memiliki sertifikasi atau aktif ikut kompetisi, organisasi dll. • Untuk kelanjutan ZTE R&D di Tel U perlu info dan profil kebutuhan kedepan. • Total karyawan ZTE 20% alumni Tel-U (TT dan TE), performansi memuaskan. 	<ul style="list-style-type: none"> o Dari konsep <i>Wireless</i> lulusan Tel-U sudah dapat, namun masih perlu materi design s.d implementasi. Kedepannya perlu pembelajaran <i>coverage planning tools, capacity planning</i>. o Perlu ditingkatkan penguasaan <i>Phyton, Jupiter, Machine learning</i>. o Penguasaan dalam membuat laporan data, contoh <i>excel</i> dengan formulasi. o Penguasaan <i>mapinfo</i>. o Perlu ditingkatkan kecakapan dalam berbicara Bahasa Inggris. o Perlu peningkatan karakter dari lulusan yang inisiatif dan produktif. Perlu kemampuan <i>study case</i> juga.
2	PT Ericsson Indonesia (Bu Lusi dan Pak Tri)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Softskill</i> :Diperlukan penguatan <i>Leadership</i> • Kemampuan <i>Customer Relationship</i> • Bidang yang berkembang saat ini: <i>Machine learning, Big data, automation</i>. • Perlu penguasaan <i>Map info, planning tools, capacity planning, coverage planning</i>. • Mahasiswa perlu rela <i>working experience</i>, program <i>internship</i> harus jadi <i>mandatory</i> (3-6 bulan). 	<ul style="list-style-type: none"> o Setelah program <i>internship</i>, perlu dibuat program <i>sharing session</i> antar mahasiswa yang mengikuti program tersebut, untuk berbagi pengalaman. o Perlu meningkatkan kemampuan <i>logical thinking</i> bagi lulusan.

No	Perusahaan	Masukan/Hasil Diskusi	Tindak Lanjut
3	PT Telkom (Pak Riza)	<ul style="list-style-type: none"> • Kemampuan <i>hardskill</i> saja tidak cukup, perlu kemampuan kolaborasi dan memiliki <i>passion of learning</i>. • Perlu model <i>assignment</i> dalam bentuk <i>project</i> agar banyak Mendapatkan disiplin ilmu. • Diperlukan lulusan yang <i>skill</i>-nya dalam tapi juga <i>analytical</i>-nya bagus. • Program <i>internship</i> harus dipersiapkan dengan baik, ada <i>planning</i> kegiatan. Perlu banyak terlibat di <i>project</i>. • Kemampuan programmer sangat diperlukan. • <i>Logical thinking, conceptual thinking</i> sangat penting. 	<ul style="list-style-type: none"> o Akan dibuat kompetisi <i>case study</i>, datanya harus <i>real</i> bukan <i>dummy</i>. o <i>Internship program for lecture</i> mungkin dilakukan.
4	PT Huawei Tech Invesment (Pak Hatin)	<ul style="list-style-type: none"> • Lulusan Tel U yang bekerja di Huawei memiliki <i>skill</i> yang cukup baik. • Telah terdapat banyak sertifikasi di Huawei (8). • Bidang trend teknologi: <i>Bigdata, AI, Cloud, Security</i> 	<ul style="list-style-type: none"> o Karakter orang teknis yang perlu di-<i>improve</i>: kemampuan presentasi, kemampuan membuat file presentasi yang baik. o Engineer harus bisa berpikir komprehensif untuk menghadapi perubahan dan trend teknologi serta industri kedepan. o Engineer harus bisa multiskill untuk menghadapi tuntutan perkembangan industri. Satu orang bisa meng-cover banyak hal. o Peluang berkerjasama untuk sertifikasi.
5	CISCO (Ibu Marina dan Pak Adri)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Softskill</i>: Diperlukan <i>Communication skill</i>, Percaya diri dan keberanian. • Mampu menyampaikan pikiran dengan baik. • Bisa menyampaikan <i>achievement</i>. • Bagaimana lulusan bisa melihat atau Mengerjakan <i>whole arsitektur design</i> dari setiap masalah atau <i>real situation</i>. • Perlu pemahaman di bidang <i>automation</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> o <i>Student</i> dan <i>lecture</i> perlu <i>update tools-tools</i> yang <i>applied</i> teknologi. o <i>Engineering must have certification</i> (peluang sertifikasi CISCO di FTE) o Perlu program <i>leadership</i>.

No	Perusahaan	Masukan/Hasil Diskusi	Tindak Lanjut
		<ul style="list-style-type: none"> Bisa menyelesaikan masalah apapun, Meskipun bukan <i>background</i>-nya (dapat belajar sendiri dan beradaptasi). 	
6	PT Telkomsel (Pak Kevin)	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa perlu punya <i>wider view</i>, tidak hanya dari segi teknis tapi juga regulasi, bisnis, dll contoh kasus: perencanaan teknis s.d efisiensi bisnis deploy 5G. 	<ul style="list-style-type: none"> Perlu ditingkatkan kemampuan membuat presentasi dan teknik presentasi yang baik (sederhana, jelas, ada <i>story line</i>). Mahasiswa harus memiliki minimal satu <i>major</i> kompetensi, dan banyak mengetahui hal lain. Mahasiswa perlu diberikan tugas² yang mandiri yang <i>dienhance</i> agar tebiasa dapat belajar sendiri karena tuntutan dunia kerja.

B. KELOMPOK/GROUP INFORMATIKA

No	Perusahaan	Masukan/Hasil Diskusi	Tindak Lanjut
1	PT Bank Mandiri Tbk	<p>Kontribusi lulusan Tel-U cukup besar, kebutuhan tahun ini 150, sudah 100 orang, <i>share</i> Telkom 30%, namun banyaknya dari telekomunikasi.</p> <p>Kualitas belum dapat menentukan, karena baru terlihat 5-6 tahun setelah ikut ODP (<i>Officer Development Program</i>).</p> <p><i>So far</i> lulusan aspek teknikal dapat sama dengan universitas lain, namun ketika di prakteknya, aspek non teknik mungkin kurang sehingga posisi <i>middle</i> hingga <i>top management</i> yang dari Telkom hanya 1-2 orang</p>	<ul style="list-style-type: none"> Perlu ditingkatkan kompetensi umum yaitu kemampuan programming. Dan juga ditingkatkan <i>softskill behavioural</i> seperti : <i>leadership, teamwork</i>, dll.

No	Perusahaan	Masukan/Hasil Diskusi	Tindak Lanjut
2	PT Metrodata Electronics Tbk	<p>Hampir tiap tahun rekrut, ada tiga program jalur rekrutment : <i>carrier day, baootcamp, internship.</i></p> <p>Di metrodata, TEL-U masuk top three lulusan terbanyak yang kerja di metrodata.</p> <p>Dari yang mendaftar, syarat utama yang diterima adalah yang punya <i>skill</i> teknis dan mau belajar hal baru.</p>	<ul style="list-style-type: none"> o Perlu ditingkatkan kompetensi <i>analytical</i>/konsep yang baik. Selain itu perlu juga aspek <i>softskill</i>, kolaboratif, komunikasi masih perlu ditingkatkan. o Perlu sharing tersendiri dengan industri untuk <i>SoftEngineering</i> o Ilmu yang diperlukan : <i>AI, automation, dan analytics, Cloud service.</i>
3	PT Astra Graphia Information Technology (AGIT)	<p>Pegawai dari Tel-U cukup banyak, ada sekitar 400 dari 1400 pegawai.</p> <p>AGIT memiliki seleksi ketat untuk culture kerja, dengan seleksi potensi <i>team work</i>. Sehingga yang masuk jadi pegawai, dipastikan tidak bermasalah dalam hal <i>teamwork</i>.</p> <p>Selain itu, ada juga test seleksi logik (<i>problem sloving</i>), dimana hanya 50 dari 100 orang yang bisa lolos, termasuk <i>business</i> logik dari sistem informasi. Calon pegawai juga harus familiar dengan <i>software engineering</i>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> o Perlu diasah kemampuan analisa problem dan kaitannya dengan bisnis. o <i>Teamwork</i>/Kolaborasi mahasiswa bisa dimanfaatkan dari sejak asrama.
4	PT Telkomsel	<p><i>Strategic planning</i> yang dibutuhkan <i>merged</i> antara <i>Network</i> dengan IT</p> <p>Selain itu dibutuhkan ide atau kemampuan untuk membuat konsep yang <i>strategic</i>.</p> <p>Lulusan Tel-U di <i>stategik</i> juga cukup banyak, tapi kebanyakan di level operasional (bukan di level pengambil keputusan), karena asik dengan rutinitas mengerjakan hal teknis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> o Mahasiswa perlu ditingkatkan kemampuan untuk belajar yang baru atau tantangan baru. o Dosen cari proyek untuk diselesaikan mahasiswa.

No	Perusahaan	Masukan/Hasil Diskusi	Tindak Lanjut
5	PT Telkom Sigma	Dengan adanya <i>startup</i> lulusan cenderung menciptakan karir sendiri, sehingga sulit mendapatkan pegawai baru yang bagus. Di Telkom Sigma terdapat beberapa pegawai dari lulusan TEL-U.	Perlu memperhatikan ilmu yang dinamis yang perlu di industri, seperti sertifikasi.
6	PT Datacomm Diangraha	<ul style="list-style-type: none"> • Pegawai baru yang penting menguasai basic jaringan dan TCP IP. • Bahasa Inggris minim jadi kendala. • Ada dua jalur rekrut : tehcnical atau managerial. Untuk lulusan Tel-U yang mendukung managerial relatif sedikit. • Bagaimana menghadapi masalah perlu diasah, jadi tidak melarikan diri dari masalah (kasus pegawai baru yang menghilang). 	<ul style="list-style-type: none"> o Industri harus sering diundang ke kampus atau sebaliknya agar wawasan mahasiswa terbuka dengan apa yang dibutuhkan industri. o Ada pembekalan bagi mahasiswa yang sudah lulus, kompetensi, update terhadap <i>knowledge</i> atau trend terbaru. o Perlu ditambahkan materi <i>Design Thinking</i>.

Demikian Laporan Kegiatan ***Focus Group Discussion (FGD) Industrial Gathering*** dalam rangka Penyusunan Kurikulum 2020. Semoga acara ini dapat terus dilaksanakan setiap tahunnya karena memang memberikan masukan/feedback, sehingga dapat menghasilkan lulusan yang berkualitas dan tentunya sesuai dengan harapan industri.

Kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh Panitia, Tim Kurikulum, Tim Prodi, Ketua Kelompok Keahlian dan semua pihak atas terselenggaranya kegiatan ini dengan lancar.

Bandung, 09 September 2019

Mengetahui,

Asisten Manajer Hubungan Lembaga

Manajer Penyaluran Lulusan &
Alumni & Penyaluran Lulusan,

Isti Khasanah

Yani Nuraeni

Direktur Pusat Pengembangan Karir,

REFERENSI

1. Renstra TelU
2. Renip institusi
3. Computing Curricula ACM, 2013
4. Permenristekdikti nomor 44 tahun 2015 tentang SNPT
5. Peraturan Presiden RI nomor 8 tahun 2012 tentang KKNI
6. Keputusan Rektor Universitas Telkom Nomor: KR. 165/AKD18/UAA/2019 tentang Pedoman Penyusunan Kurikulum 2020 Universitas Telkom
7. Peraturan Universitas Telkom Nomor : PU.011/AKD1/PJJ/2020 tentang Pedoman Akademik Program Pendidikan Jarak Jauh Di Universitas Telkom
8. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2012 Tentang Penyelenggaraan Pendidikan Jarak Jauh Pada Pendidikan Tinggi.
9. Peraturan Menteri Riset, Teknologi, Dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 51 Tahun 2018 Tentang Pendirian, Perubahan, Pembubaran Perguruan Tinggi Negeri, Dan Pendirian, Perubahan, Pencabutan Izin Perguruan Tinggi Swasta
10. Keputusan Wakil Rektor Bidang Akademik Universitas Telkom Nomor : KWR1.162/AKD4/AKD-BAA/2022 tentang Panduan Penyesuaian Kurikulum 2020 Universitas Telkom.