



**DOKUMEN KURIKULUM  
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA  
2022**

**PIMPINAN**  
**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA**  
**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA – FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA**



Ketua Jurusan Teknik Informatika

**Dr. Yeni Kustiyahningsih, S.Kom., M.Kom**



Koordinator Prodi T. Informatika

**Dr. Fika Hastarita Rachman, S.T., M.Eng**



**HALAMAN PENGESAHAN**  
**DOKUMEN KURIKULUM**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

Disusun sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran  
untuk mencapai tujuan pendidikan pada jenjang S1 Program Studi Teknik Informatika,  
Jurusan Informatika, Fakultas Teknik  
Universitas Trunojoyo Madura

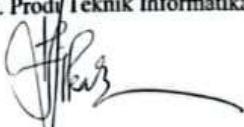
Disahkan di : Bangkalan  
Tanggal : 06 Juli 2022

Tim Kurikulum Prodi Teknik Informatika

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Informatika,

Dr. Yeni Kustiyahingsih, S.Kom., M.Kom.  
NIP. 197709212008122002

Koord. Prodi/ Teknik Informatika



Dr. Fika Hastarita Rachman, S.T., M.Eng.  
NIP. 198303052006042002



# Kurikulum Teknik Informatika UTM 2022

## Kurikulum Berbasis KKNI, OBE, *Problem/Project-Based* dan MBKM

### DAFTAR ISI

Visi .....	7
Misi.....	7
Profile Lulusan.....	7
Capaian Pembelajaran Lulusan .....	8
Ranah Kompetensi .....	8
Dosen PSIFUTM.....	11
Kurikulum IF2022-OBE-MBKM.....	12
Matakuliah Wajib.....	12
Matakuliah Pilihan .....	14
Matakuliah MBKM .....	15
Deskripsi Matakuliah.....	18
Pengantar Teknologi Informasi.....	18
Matematika Teknik .....	19
Algoritma dan Dasar Pemrograman .....	19
Struktur Data.....	21
Dasar Pemrograman Web.....	22
Metode Statistika.....	23
Organisasi Komputer dan Sistem Operasi .....	24
Komputasi Aljabar Linier .....	25
Matematika Diskret .....	26
Pengembangan Aplikasi Web .....	28
Jaringan Komputer I .....	29
Basis Data I .....	30
Teori Komputasi .....	31
Basis Data II .....	32
Penambangan Data.....	33
Rekayasa Perangkat Lunak.....	33
Kecerdasan Komputasional.....	34

Sistem Terdistribusi: .....	35
Pembelajaran Mesin .....	36
Proyek Perangkat Lunak.....	37
Proyek Sains Data.....	38
Metodologi Penelitian.....	39
Basis Data III (Terdistribusi) .....	39
Etika Profesional .....	40
Pemrosesan Bahasa Alami .....	40
Pemrograman Game.....	41
Strategi Algoritma .....	42
Grafika Komputer.....	42
Analisis Big Data.....	43
Penjaminan Mutu Perangkat Lunak.....	44
Pemrosesan Ucapan .....	45
Visi Komputer.....	45
Teknologi IoT.....	46
Pemrograman Berorientasi Obyek .....	47
Technopreneurship.....	47
Pengolahan Citra.....	48

## **Visi**

Program studi informatika yang unggul dan berdaya saing di bidang pengembangan software dan sains & rekayasa data.

## **Misi**

Untuk mewujudkan visi di atas pada tahun 2025, maka Program Studi (PS) Teknik Informatika (IF) Universitas Trunojoyo Madura (UTM) menetapkan empat misi berikut:

1. Melaksanakan proses pembelajaran berbasis outcome, proyek atau problem lokal, dan laboratorium yang selaras dengan standar kompetensi nasional serta menjunjung tinggi ketaqwaan kepada Tuhan yang maha esa.
2. Melaksanakan penelitian terpadu berciri kritis, kreatif dan inovatif terutama di bidang pariwisata, ekonomi kreatif dan pertanian yang selaras dengan kemajuan bidang informatika
3. Melaksanakan pengabdian masyarakat yang berbasiskan bidang kajian informatika yang dijiwai dengan semangat melayani demi mencerdaskan masyarakat
4. Melaksanakan kerja sama dengan semua pihak, terutama organisasi masyarakat dan lembaga pemerintahan untuk mewujudkan aplikasi sinergi antara pembelajaran, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat.

Demi tercapainya visi dan terlaksananya misi, maka langkah pertama yang dilakukan oleh PSIF UTM adalah merancang ulang (*redesign*) kurikulum yang sesuai dengan amanat Rektor UTM dan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi.

## **Profile Lulusan**

Profil Lulusan atau Profesional Mandiri (PPM) PSIF UTM secara garis besar terdiri empat kompetensi yang dapat diuraikan lebih lanjut ke dalam berbagai profesi yang ada di bidang Teknologi Informasi. Berikut ini adalah profil lulusan yang dimaksud:

Kode	Kata Kunci	Deskripsi Singkat PPM
PPM1	Pengembang Perangkat Lunak	Profesional yang mampu menjadi pemimpin atau anggota tim pengembangan perangkat lunak
PPM2	Profesional Sains dan Rekayasa Data	Professional dalam proyek sains dan rekaya data: sebagai data engineer, data analis, data engineer, machine learning engineer atau peran lain yang serupa
PPM3	Analis dan Konsultan Teknologi Informasi	Profesional yang mampu untuk menganalisis, merancang, mengimplementasikan dan mengkonsultasikan solusi perangkat lunak dan teknologi informasi lain
PPM4	Peneliti Informatika	Lulusan yang mampu berperan sebagai peneliti dan akademisi di bidang informatika dan disiplin terkait

**Catatan:** Semua professional di atas adalah Insan Berkarakter APIK: Amanah, Peduli dan Kreatif.

## Capaian Pembelajaran Lulusan

Berdasarkan PPM di atas, PSIF menetapkan capaian pembelajaran lulusan (CPL) atau learning outcome dari program studi. Berikut ini adalah 7 CPL PSIF yang dapat dicapai oleh setiap lulusan:

Kode	Kata kunci	Deskripsi CPL
CPL 1	Algoritma & Sistem Komputer	Mampu menerapkan <i>computational thinking</i> untuk menghadirkan algoritma (termasuk struktur data) yang efektif dan efisien untuk setiap masalah komputasi yang dihadapi dan sistem komputer yang tersedia
CPL 2	Matematika	Mampu menerapkan pendekatan berbasis matematika dan statistika untuk mendeskripsikan, menvisualisasikan, dan menganalisis data, menggali <i>insight</i> , serta memprediksi solusi terbaik untuk kepentingan domain bisnis tertentu.
CPL 3	Pemrograman	Mampu membuat program komputer menggunakan perangkat dan teknologi yang tepat, termasuk bahasa pemrograman, mesin basis data, infrastruktur data dan aplikasi, strategi pengamanan, dan skema integrasinya.
CPL 4	Rekayasa Perangkat Lunak (RPL)	Mampu merencanakan, menganalisis dan menspesifikasi kebutuhan, merancang, mengimplementasikan, menverifikasi dan menvalidasi, mendeploy perangkat lunak dan menggunakan perangkat teknis dan manajemen yang bersesuaian dalam siklus pengembangannya.
CPL 5	Sistem Cerdas	Mampu menerapkan konsep dan teknik komputasi cerdas untuk menghadirkan solusi modern yang efektif dan efisien terhadap masalah komputasi yang kompleks.
CPL 6	Penulisan Ilmiah (Writing)	Mampu menyusun dokumen teknis dan artikel ilmiah sebagai hasil dari pekerjaan keinformatikaan, baik proyek perangkat lunak maupun penelitian.
CPL 7	Softskill (Manajemen + Komunikasi)	Mampu berkomunikasi secara efektif dan bertanggungjawab dalam konteks profesional baik sebagai anggota atau pemimpin tim, berkarakter APiK, serta mampu beradaptasi dengan kemajuan masyarakat, ilmu pengetahuan dan teknologi.

## Ranah Kompetensi

Selanjutnya, berdasarkan pada CPL di atas, PSIF UTM menetapkan bidang kajian dan matatakuliah yang diperlukan untuk tercapainya CPL tersebut. Selain itu, PSIF UTM juga mengikuti Standard Nasional Pendidikan Tinggi (SN-DIKTI) yang ditetapkan oleh Kementerian dimana ada 4 ranah kompetensi yang harus dimiliki oleh lulusan program Sarjana, termasuk Sarjana Komputer dari PSIF UTM, yaitu:

- Sikap dan Tata Nilai

- Penguasaan Pengetahuan
- Keterampilan Umum
- Keterampilan Khusus

SN-DIKTI mengharuskan setiap lulusan program sarjana mempunyai sikap dan tata nilai berikut:

ST1	Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius;
ST2	Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika;
ST3	Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila;
ST4	Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa;
ST5	Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain;
ST6	Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kedulian terhadap masyarakat dan lingkungan;
ST7	Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara;
ST8	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;
ST9	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri;
ST10	Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan.

Di bawah ini adalah pengetahuan yang dapat dikuassai oleh setiap lulusan PSIF UTM:

- |            |                             |
|------------|-----------------------------|
| <b>PP1</b> | Matematika dan Statistika   |
| <b>PP2</b> | Algoritma dan Struktur Data |
| <b>PP3</b> | Sistem Komputer             |
| <b>PP4</b> | Rekayasa Perangkat Lunak    |
| <b>PP5</b> | Basis Data                  |
| <b>PP6</b> | Sistem Terdistribusi        |
| <b>PP7</b> | Data Mining                 |

- PP8** Sistem Cerdas  
**PP9** Grafika Komputer  
**PP10** Networking  
**PP11** Teknologi Bahasa  
**PP12** Komputasi Citra Biomedis  
**PP13** Keamanan Data dan Aplikasi  
**PP14** Manajemen dan Sosio Informatika  
**PP15** Penelitian

SN DIKTI menetapkan keterampilan umum yang harus dimiliki oleh setiap lulusan program sarjana:

KU1	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;
KU2	Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur;
KU3	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;
KU4	Menyusun deskripsi saintifik hasil kajian tersebut di atas dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi;
KU5	Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data;
KU6	Mampu memelihara dan mengembangkan jaringan kerja dengan pembimbing, kolega, sejawat baik di dalam maupun di luar lembaganya;
KU7	Mampu bertanggungjawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi dan evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada di bawah tanggungjawabnya;
KU8	Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri; dan
KU9	Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data untuk menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi.

Sedangkan keterampilan khusus (KK) yang disiapkan oleh PSIF UTM untuk mahasiswa yang siap mengikuti kegiatan pembelajaran secara lengkap adalah

KK1	Analis/Konsultan: Merencanakan, mengumpulkan kebutuhan stakeholder, menganalisis, membuat dokumen spesifikasi, merancang solusi perangkat lunak, berkomunikasi dengan stakeholder (domain bisnis) dan developer. Sesuai dengan standard IEEE-AEC 2011 atau 2018
KK2	Administrator Jaringan: Mendesain, membangun, mengelola, memperbaiki (troubleshoot) dan mengamankan infrastruktur jaringan skala kecil sampai

	menengah terutama menggunakan teknologi yang disediakan oleh Cisco dan Mikrotik
<b>KK3</b>	Administrator Basis Data: Merancang, membangun, mengoptimalkan basis data berbasis SQL dan NoSQL menggunakan engine MySQL, PostgreSQL dan MongoDB
<b>KK4</b>	Pemrogram Web: Merancang, mengembangkan, merawat dan mengamankan, mengintegrasikan aplikasi web menggunakan teknologi, perangkat dan framework terkini dan sesuai dengan kebutuhan stakeholder/bisnis
<b>KK5</b>	Ilmuwan Data: Berperan sebagai data engineer, scientist atau analis di dalam projek Sains data dengan menerapkan berbagai pendekatan Kecerdasan Buatan dan Machine Learning
<b>KK6</b>	Pemrogram Mobile Edu-Game: Merancang, mengembangkan dan memasarkan aplikasi mobile (android/iOS) permainan untuk dunia pendidikan

## Dosen PSIFUTM

PS IF UTM melibatkan lebih dari 50 dosen dalam proses pembelajaran, penelitian dan pengabdian yang selaras dengan visi dan misi. Sebagian besar dosen telah menempuh Pendidikan Doktoral, bahkan PSIF UTM mempunyai seorang Guru Besar (Profesor) di bidang Komputasi Citra Biomedis dan Biometris. Selain berperan dalam proses pembelajaran, dosen juga akan secara aktif mengarahkan mahasiswa dalam menyelesaikan proses Pendidikan sarjana: sebagai dosen wali yang mengarahkan pengambilan matakuliah, sebagai pembimbing dan penguji skripsi untuk mengarahkan mahasiswa memperoleh cara berfikir kritis, kreatif dan inovatif.

Berikut ini adalah dosen yang ber-homebase di PSIF UTM:

1. Prof. Dr. Arif Muntasar, S.Si, M.T
2. Abdullah Basuki Rahmat, S.Si, M.T.
3. Ach. Dafid, S.T., M.T.
4. Ach. Khozaimi, S.Kom., M.Kom
5. Achmad Jauhari, S.T., M.Kom
6. Dr. Aeri Rachmad, S.T., M.T.
7. Andharini Dwi Cahyani, S.Kom., M.Kom.
8. Ari Kusumaningsih, S.T., M.T.
9. Arik Kurniawati, S.Kom., M.T.
10. Dr. Bain Khusnul Khotimah, S.T., M.Kom
11. Cucun Very Angkoso, S.T., M.T.
12. Devie Rosa Anamisa, S.Kom., M.Kom.
13. Dwi Kuswanto, S.Pd., M.T.
14. Eka Mala Sari Rochman, S.Kom., M.Kom.
15. Fifin Ayu Mufarroha, S.Kom., M.Kom.
16. Dr. Fika Hastarita Rachman, S.T., M.Eng.
17. Firdaus Solihin, S.Kom., M.Kom.
18. Hermawan, S.T., M.Kom.
19. Husni, S.Kom., M.T.

20. Ika Oktavia Suzanti, S.Kom, M.Cs
21. Dr. Indah Agustien Siradjuddin, S.Kom, M.Kom.
22. Iwan Santosa, ST., MT.
23. Kurniawan Eka Permana, S.Kom., M.Sc
24. Dr. Meidya Koesherdianto, S.Si., M.T.
25. Moch. Kautsar Sophan, S.Kom., M.MT.
26. Muhammad Ali Syakur, S.Si., M.T.
27. Mula'ab, S.Si., M.Kom.
28. Dr. Noor Ifada, S.T., MISD.
29. Dr. Rika Yunitarini, S.T., M.T
30. Dr. Rima Tri Wahyuningrum, S.T., M.T
31. Rosida Vivin Nahari, S.Kom., MT.
32. Shofia Hardi, S.Kom., M.T.
33. Sigit Susanto Putro, S.Kom., M.Kom
34. Yoga Dwitya Pramudita, S.Kom.,M.Cs.
35. Yonathan Ferry Hendrawan, ST., M.IT.

## Kurikulum IF2022-OBE-MBKM

Kurikulum 2022 PSIF UTM disiapkan untuk terwujudnya lulusan yang unggul dan berdaya saing sebagaimana tercantum di dalam visi. Kurikulum 2022 ini didasarkan pada pendekatan Outcome-Based Education (OBE), Pembelajaran berbasis Proyek atau Problem, SKKNI (Standar Kualifikasi Kerja Nasional Indonesia) dan menfasilitasi kegiatan MBKM (Merdeka Belajar Kampus Merdeka). Karena itu, kurikulum ini dinamakan IF2022-OBE-MBKM.

Mahasiswa PSIF UTM harus menempuh dan lulus minimal 145 SKS (termasuk Skripsi) untuk dapat dinyatakan lulus dan berhak memperoleh gelar S.Kom. (Sarjana Komputer). 145 SKS tersebut dapat terbagi ke dalam matakuliah wajib dan pilihan. PSIF UTM menyediakan 85 SKS matakuliah wajib yang harus diambil oleh semua mahasiswa. Untuk mencapai 145 SKS, maka setiap mahasiswa harus menempuh 60 SKS matakuliah pilihan. Ada dua pendekatan untuk menyelesaikan 60 SKS tersebut, yaitu:

1. Menempuh 60 SKS secara bertahap mulai semester 3 s.d lulus, secara regular.
2. Menempuh 60 SKS secara lengkap dengan 3 kali (semester) kegiatan MBKM atau MBKM kurang dari 3 kali dan menempuh sisanya secara regular.

### Matakuliah Wajib

Nomor	Semester	Kode	Nama Mata Kuliah	Prasyarat	SKS
1	1	UNG112	Pendidikan Agama Islam		2
2		UNG118	Kewarganegaraan		2
3		UNG119	Bahasa Indonesia		2
4		UNG120	Pancasila		2
5		UNG121	Bahasa Inggris		2

6		IF2211	Pengantar Teknologi Informasi (P)		3
7		IF2212	Matematika Teknik		2
8		IF2213	Algoritma & Dasar Pemrograman (P)		4
9	2	IF2214	Struktur Data (P)	IF2213	4
10		IF2215	Metode Statistika		3
11		IF2216	Komputasi Aljabar Linier		3
12		IF2217	Matematika Diskret	IF2211	3
13		IF2218	Organisasi Komputer dan Sistem Operasi	IF2211	3
14		IF2219	Dasar Pemrograman Web (P)	IF2211	4
15		IF2220	<b>Pengembangan Aplikasi Web (P)</b>	IF2219	4
16	3	IF2221	<b>Basis Data I</b>	IF2214	3
17		IF2222	Jaringan Komputer I (P)	IF2218	4
18		IF2223	Teori Komputasi	IF2217	3
19			Matakuliah Pilihan 1		3
20			Matakuliah Pilihan 2		3
21		IF2224	<b>Penambangan Data</b>	IF2226*	3
22		IF2225	Rekayasa Perangkat Lunak	IF2221	3
23	4	IF2226	<b>Kecerdasan Komputasional</b>	IF2217	3
24		IF2227	<b>Basis Data II</b>	IF2221	3
25			Matakuliah Pilihan 3		3
26			Matakuliah Pilihan 4		3
27	5	IF2228	Sistem Terdistribusi	IF2222	3
28		IF2229	<b>Proyek Perangkat Lunak</b>	IF2225	3
29		IF2230	<b>Pembelajaran Mesin</b>	IF2226	3
30		IF2231	<b>Proyek Sains Data</b>	IF2224	3
31		IF2232	Metodologi Penelitian	70 sks	2
32			Matakuliah Pilihan 5		3
33			Matakuliah Pilihan 6		3
34	6		Matakuliah Pilihan 7		3
35			Matakuliah Pilihan 8		3
36			Matakuliah Pilihan 9		3
37			Matakuliah Pilihan 10		3
38			Matakuliah Pilihan 11		3
39			Matakuliah Pilihan 12		3
40	7		Matakuliah Pilihan 13		3
41			Matakuliah Pilihan 14		3
42			Matakuliah Pilihan 15		3
43			Matakuliah Pilihan 16		3
44			Matakuliah Pilihan 17		3
45			Matakuliah Pilihan 18		3
46	8	IF 2299	Skripsi	120 sks	6
47			Matakuliah Pilihan 19		3
48			Matakuliah Pilihan 20		3

## Matakuliah Pilihan

No.	Semester	Kode	Nama Mata Kuliah	Prasyarat	SKS
1	1		Logika Engineering	-	2
2	3	IF2241	Etika Profesional	IF2211	2
3		IF2242	Sistem Informasi	IF2211	3
4		IF2243	Pemrograman Desktop	IF2214	3
5		IF2244	Pemrograman Berorientasi Obyek	IF2214	3
6		IF2245	Rekayasa Multimedia	IF2211	3
7	4	IF2246	<b>Pengembangan Sistem Berbasis Framework</b>	IF2220	3
8		IF2247	Interaksi Manusia & Komputer	IF2225*	3
9		IF2248	Bahasa Inggris Informatika	50 sks	2
10		IF2249	Temu-Kembali informasi	IF2226*	3
11		IF2250	<b>Pemrograman Perangkat Bergerak</b>	IF2220	3
12		IF2251	Grafika Komputer	IF2214	3
13		IF2252	Strategi Algoritma	IF2214	3
14		IF2253	Jaringan Komputer II	IF2222	3
15	5	IF2254	<b>Keamanan Data &amp; Aplikasi</b>	IF2225	3
16		IF2255	<b>Technopreneurship</b>	50 SKS	2
17		IF2256	Komputasi Numerik	IF2214	3
18		IF2257	<b>Pemrograman Game</b>	IF2251	3
19		IF2258	<b>Basis Data III</b>	IF2228	3
20		IF2259	<b>Pengolahan Citra</b>	IF2226*	3
21		IF2260	<b>Pemodelan Proses Bisnis</b>	IF2225	3
22	6	IF2261	<b>Pengembangan Aplikasi Terintegrasi</b>	IF2229	3
23		IF2262	<b>Pemrosesan Bahasa Alami</b>	IF2223	3
24		IF2263	<b>Sistem Rekomendasi &amp; Personalisasi</b>	IF2224	3
25		IF2264	<b>Biomedika</b>	IF2230	3
26		IF2265	<b>Penambangan Teks</b>	IF2224	3
27		IF2266	<b>Keamanan Siber</b>	IF2254	3
28		IF2267	Internet of Things	IF2222	3
29		UNG111	Kuliah Kerja Nyata	100 SKS	3
30		IF2268	<b>Kecerdasan Bisnis</b>	IF2224	3
31		IF2269	<b>Kriptografi</b>	IF2254	3
32		IF2270	<i>Topik Khusus I</i>	IF2229, IF2231	3
33		IF2271	<b>Arsitektur Perangkat Lunak</b>	IF2229	3
34		IF2272	Kerja Praktek	84 SKS	2
35		IF2273	<b>Pengenalan Pola</b>	IF2259	3
36	7	IF2274	<b>Biometrika</b>	IF2230	3
37		IF2275	<b>Analisis Big Data</b>	IF2224	3

38		IF2276	Komputasi Video	IF2259	3
39		IF2277	<b>Deep Learning</b>	IF2230	3
40		IF2278	<b>Pencarian dan Penambangan Web</b>	IF2224	3
41		IF2279	<i>Topik Khusus II</i>	IF2229, IF2231	3
42		IF2280	<b>Proyek Perangkat Lunak Lanjut</b>	IF2229	2
43		IF2281	<b>DevOps Perangkat Lunak</b>	IF2229	3
44	8	IF2282	Pengembangan Aplikasi Terdistribusi	IF2229	3
45		IF2283	Penjaminan Mutu Perangkat Lunak	IF2229	3
46		IF2284	Pemrosesan Sinyal Digital	IF2230	3
47		IF2285	<b>Informatika Pariwisata</b>	IF2224	3
48		IF2286	<b>Proyek Sains Data Lanjut</b>	IF2231	2
49		IF2287	Teknologi Keuangan (FinTech)	IF2226*	3
50		IF2288	Realitas Virtual & Augmentasi	IF2251	3

**Catatan:**

- Matakuliah dengan tanda (P) menunjukkan bahwa matakuliah tersebut terdiri dari kuliah di kelas dan praktikum.
- Matakuliah dengan prasyarat bertanda \* menunjukkan bahwa prasyarat harus lulus atau harus diambil bersamaan (pada semester dan tahun ajaran yang sama)

### Matakuliah MBKM

Berikut ini adalah matakuliah yang dapat dijadikan tujuan konversi kegiatan Magang dan Studi Independen (dengan kode awal MB03):

Nomor	Kode	Nama Mata Kuliah	SKS
1	MB03TIF01	Etika Profesional	2
2	MB03TIF02	Bahasa Inggris Informatika	2
3	MB03TIF03	Technopreneurship	2
4	MB03TIF04	Kerja Praktek	2
5	MB03TIF05	Sistem Informasi	3
6	MB03TIF06	Pemrograman Desktop	3
7	MB03TIF07	Pemrograman Berorientasi Obyek	3
8	MB03TIF08	Rekayasa Multimedia	3
9	MB03TIF09	Pengembangan Sistem Berbasis Framework	3
10	MB03TIF10	Interaksi Manusia & Komputer	3
11	MB03TIF11	Temu-Kembali informasi	3
12	MB03TIF12	Pemrograman Perangkat Bergerak	3
13	MB03TIF13	Grafika Komputer	3
14	MB03TIF14	Strategi Algoritma	3
15	MB03TIF15	Jaringan Komputer II	3
16	MB03TIF16	Keamanan Data & Aplikasi	3

17	MB03TIF17	Komputasi Numerik	3
18	MB03TIF18	Pemrograman Game	3
19	MB03TIF19	Basis Data Terdistribusi	3
20	MB03TIF20	Pengolahan Citra	3
21	MB03TIF21	Pemodelan Proses Bisnis	3
22	MB03TIF22	Pengembangan Aplikasi Terintegrasi	3
23	MB03TIF23	Keamanan Siber	3
24	MB03TIF24	Internet of Things	3
25	MB03TIF25	Sistem Pendukung Keputusan	3
26	MB03TIF26	Arsitektur Perangkat Lunak	3
27	MB03TIF27	Analisis Big Data	3
28	MB03TIF28	Pencarian dan Penambangan Web	3
29	MB03TIF29	Proyek Perangkat Lunak Lanjut	2
30	MB03TIF30	DevOps Perangkat Lunak	3
31	MB03TIF31	Proyek Sains Data Lanjut	2
32	MB03TIF32	Teknologi Keuangan (FinTech)	3
33	MB03TIF33	Realitas Virtual & Augmentasi	3

Pada waktu tertentu, PSIF UTM harus menyediakan matakuliah yang dapat diambil oleh mahasiswa UTM di luar PSIF. Kegiatan ini dinamakan Pertukaran Pelajar Internal UTM. Matakuliah yang dapat dibuka untuk mahasiswa di luar PSIF (berkode awal MB01) ini difokuskan pada bidang Sains Data:

No.	Kode	Matakuliah	SKS	Prasyarat
1	MB01TIF01	Algoritma dan dasar pemrograman	3	-
2	MB01TIF02	Penambangan Data	3	
3	MB01TIF03	Proyek Sains Data	3	
4	MB01TIF04	Informatika Pariwisata	3	
5	MB01TIF05	Penambangan Data Teks (Komputasi Sosial)	3	
6	MB01TIF06	Kecerdasan Komputasional	3	

PSIF UTM juga menjalin Kerjasama dengan beberapa Perguruan Tinggi lain dalam kegiatan MBKM Pertukaran Mahasiswa Lintas Universitas pada Program Prodi Informatika atau sejenis, misalnya Sistem Informasi, dan Sains Data. Ada 3 fokus bidang yang dapat disiapkan, yaitu:

- Pertukaran pelajar bidang Pengembangan Aplikasi.
- Pertukaran pelajar bidang Sains Data.
- Pertukaran pelajar bidang Pengembangan Aplikasi Sains Data.

Berikut ini adalah matakuliah untuk paket Pengembangan Aplikasi:

No.	Kode	Matakuliah	SKS	Prasyarat
1	MB01TIF04	Informatika Pariwisata	3	
2	MB01TIF07	Strategi Algoritma	3	
3	MB01TIF08	Pengembangan Sistem Berbasis Framework	3	

4	MB01TIF09	Pemodelan Proses Bisnis	3	
5	MB01TIF10	Arsitektur Perangkat Lunak	3	
6	MB01TIF11	Pengembangan Aplikasi Terintegrasi	3	
7	MB01TIF12	Proyek Perangkat Lunak Lanjut	2	
			<b>20</b>	

Berikut ini adalah matakuliah untuk paket Sains Data:

No.	Kode	Matakuliah	SKS	Prasyarat
1	MB01TIF04	Informatika Pariwisata	3	
2	MB01TIF05	Penambangan Data Teks	3	
3	MB01TIF07	Strategi Algoritma	3	
4	MB01TIF13	Pembelajaran Mesin	3	
5	MB01TIF14	Basis Data III (Terdistribusi)	3	
6	MB01TIF15	Pencarian dan Penambangan Web	3	
7	MB01TIF16	Proyek Sains Data Lanjut	2	
			<b>20</b>	

Berikut ini adalah matakuliah untuk paket Pengembangan Aplikasi Sains Data:

No.	Kode	Matakuliah	SKS	Prasyarat
1	MB01TIF04	Informatika Pariwisata	3	
2	MB01TIF05	Penambangan Data Teks	3	
3	MB01TIF07	Strategi Algoritma	3	
4	MB01TIF08	Pengembangan Sistem Berbasis Framework	3	
5	MB01TIF09	Pemodelan Proses Bisnis	3	
6	MB01TIF13	Pembelajaran Mesin	<b>3</b>	
7	MB01TIF12	Proyek Perangkat Lunak Lanjut	2	
			<b>20</b>	

## Deskripsi Matakuliah

### Pengantar Teknologi Informasi

Semester/SKS	:	1/3	Dengan Praktikum
Sifat	:	Wajib	Prasyarat : -

Kuliah Pengantar TI ini memperkenalkan mahasiswa pada dasar-dasar perangkat keras dan perangkat lunak komputer, perangkat seluler, konsep keamanan dan jaringan, serta tanggung jawab seorang profesional TI. Pembahasan detailnya dapat mencakup perangkat seluler, Linux, dan virtualisasi sisi klien, juga informasi mengenai sistem operasi Microsoft Windows, keamanan, jaringan, dan pemecahan masalah.

Setelah menyelesaikan kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu untuk menjelaskan komponen internal komputer dan merakit sistem komputer, menginstal dan menjelaskan cara kerja sistem operasi di komputer dan perangkat seluler, terhubung ke Internet dan berbagi sumber daya dalam lingkungan jaringan, serta mampu memecahkan masalah menggunakan *tool* sistem dan perangkat lunak diagnostik.

Gambaran materi dalam matakuliah ini adalah

- Mengenal Personal Computer Hardware
- Perakitan komputer
- Hardware komputer (Lanjutan)
- Kuliah ini harus diikuti bersama dengan praktikumnya.
- Perawatan dan Troubleshooting
- Konsep Jaringan
- Networking Terapan
- Laptop dan Perangkat Mobile
- Printer
- Virtualisasi dan Komputasi Awan
- Instalasi Windows
- Konfigurasi Windows
- Sistem Operasi Linux, MacOS dan Android
- Keamanan
- Profesional TI

Kuliah ini juga disinkronkan dengan kurikulum IT Essentials (ITE 7.0) dari Cisco Netacad, sehingga dapat menjadi bagian dari persiapan Ujian Sertifikasi CompTIA A+ 220-1001 dan 220-1002.

#### Referensi:

- Faithe Wempen, CompTIA A+ Certification Study Guide, Eleventh Edition (Exams 220-1101 & 220-1102), McGraw Hill, 2022
- Cisco Networking Academy, IT Essentials Companion Guide v7, Cisco Press, 2020
- Materi IT Essentials di LMS Cisco Netacad: [netacad.com](http://netacad.com)

## **Matematika Teknik**

Semester/SKS : I/2  
Sifat : Wajib Prasyarat : -

Matematika merupakan basis dari semua bidang Informatika, karena itu pemahaman terhadap matematika sangat penting. Matematika Teknik merupakan matematika terapan untuk bidang sains dan rekayasa. Bahasan yang ada di dalamnya mencakup

- Manipulasi Aljabar Dasar
- Trigonometri
- Vektor 2-D
- Bilangan Kompleks
- Sinyal Sinusoid & Harmonik
- Matriks & Sistem Persamaan
- Dasar-dasar Diferensiasi
- Dasar-dasar Integrasi
- Persamaan Diferensial

### **Referensi:**

- Robert Sobot, Engineering Mathematics by Example, Springer, 2022
- John Bird, Bird's Higher Engineering Mathematics, Taylor & Francis, 2021
- Philip Prewett, Foundation Mathematics for Science and Engineering Students, Springer, 2022

## **Algoritma dan Dasar Pemrograman**

Semester/SKS : I/4 Dengan Praktikum  
Sifat : Wajib Prasyarat : -

Kuliah ini memperkenalkan prinsip-prinsip komputasi dasar bagi mahasiswa dengan sedikit atau tanpa latar belakang komputasi. Untuk mendemonstrasikan prinsip-prinsip ini, bahasa pemrograman Python akan digunakan, terutama karena dicirikan dengan struktur pemrograman dasar yang sederhana, bersih, dan dirancang dengan baik. Untuk tujuan ini, mahasiswa akan dapat berfokus terutama pada pemahaman dan penerapan prinsip-prinsip yang disajikan, tanpa terjebak dalam detail bahasa yang misterius.

Mengingat banyaknya topik yang terlibat dalam komputasi, kuliah ini akan fokus pada subset dari aspek intinya, memberikan pengenalan singkat, namun substansial untuk banyak konsep. Tujuannya adalah untuk memberikan gambaran tentang apa yang dapat diotomatisasi, dan

bagaimana mewujudkannya ketika berguna (paling sering dan diperlukan) untuk menggunakan komputasi dan komputer untuk mencapai tujuan yang kompleks.

Kuliah ini akan mengajak mahasiswa menyelesaikan masalah secara algoritmik yang dimulai dari masalah yang kompleks, masalah yang cukup besar untuk dipecahkan, dan kemudian bergerak langkah demi langkah ke abstraksinya, ke formalisasinya menjadi resep algoritmik, ke pengkodean algoritma menggunakan konstruksi dari bahasa python, hingga eksekusi run-time dan koreksi kesalahan kode pemrograman, hingga analisis efisiensi algoritma dan kode yang dikembangkan.

Berikut ini adalah gambaran materi yang dieksplorasi:

- Mengenal konsep dan aplikasi Computational Thinking
- Penyelesaian Masalah Secara Algoritmik
- Algoritma dan berbagai bentuknya: Pseudocode, Flowchart & Struktur Keputusan
- Memulai Pemrograman Python dan mengeksplorasi berbagai tool (IDE) pemrograman
- Fundamental Pemrograman Python 1
- Fungsi String dan Matematika
- Seleksi Kondisi (if, elif, else)
- Perulangan (while, for)
- List, Tuple, Dictionary
- Fungsi
- Input/Ouput

Kuliah ini harus diikuti bersama dengan praktikumnya.

Kuliah ini dapat dipadukan dengan kurikulum Python Essentials 1 yang disediakan oleh Cisco Netacad dan Edube di netacad.com

#### **Referensi:**

- Y Daniel Liang, Introduction to Programming Using Python, Pearson Education, 2012
- Tony Gaddis, Starting out with Python 5th Edition, Pearson Education, 2021
- Paul Deitel, Intro to Python for Computer Science and Data Science: Learning to Program with AI, Big Data and The Cloud, Global Edition, Pearson Education, 2021

## Struktur Data

Semester/SKS	:	II/4	Dengan Praktikum
Sifat	:	Wajib	Prasyarat : -

Struktur data merupakan bagian tak terpisahkan dari pemrograman. Algoritma ditambahkan dengan Struktur data sama dengan program komputer itu sendiri. Pada kuliah Algoritma dan Dasar Pemrograman, mahasiswa telah menggunakan berbagai struktur data bawaan (built-in), di dalam matakuliah ini akan dibahas secara terperinci bagaimana membangun dan menggunakan struktur data sendiri. Setelah menyelesaikan kuliah ini, mahasiswa diharuskan mempunyai kemampuan untuk:

- Mengimplementasikan konsep dasar struktur data kelas dan obyek dalam Python
- Mengimplementasikan Lists, Dictionaries lebih lanjut dan Regular expressions dalam Python.
- Mengimplmenetasikan Teknik *searching* dan *sorting* dalam Python.
- Menjelaskan dan mengimplementasikan beberapa struktur data linier dan tak-linier dalam Python

Berikut ini adalah materi yang akan dibahas secara detail:

- Konsep OOP: kelas, obyek, constructor, jenis variabel, jenis metode. Inheritance kelas tunggal, banyak kelas, banyak level, hirarkis dan hybrid, Polymorphism: dengan fungsi dan obyek, dengan metode kelas, dengan inheritance, Abstraction dengan kelas abstrak.
- Struktut data linier dan tak-linier
- Struktur data khusus Python seperti List,Tuples, Set, Dictionaries, Comprehensions dan jenis-jenisnya, Strings,slicing.
- Array, jenis-jenisnya, operasi array, Arrays vs List.
- Pencarian (Searching): pencarian linier dan biner. Pengurutan (Sorting): Bubble Sort, Selection Sort, Insertion Sort, Merge Sort, Quick Sort.
- Singly Linked Lists, Doubly Linked Lists, Circular Linked Lists.
- Stack, implementasi Stack (List & Linked list) dan aplikasinya
- Antrian (Queue), implementasi Queue (List & Linked list), dan aplikasinya, Antrian berprioritas.
- Graf: Graf berarah dan tak-berarah, Graf berbobot dan tak-berbobot, Representasinya, pencarian Breadth First dan Depth First.
- Tree dan terminologinya, Binary Trees, Penjelajahan Tree, Binary Search Trees, AVL Trees, rotasi dan implementasinya

Kuliah ini harus diikuti bersama dengan praktikumnya.

**Referensi:**

- John Canning, Alan Broder, Robert Lafore, Data Structures & Algorithms in Python (Developer's Library), Addison-Wesley Professional, 2022
- Basant Agarwal, Hands-On Data Structures and Algorithms with Python: Store, manipulate, and access data effectively, 3rd Edition, Packt, 2022
- Fabrizio Romano, Benjamin Baka, Dusty Phillips, Getting Started with Python: Understand key data structures and use Python in object-oriented programming, Packt Publishing, 2019
- Kenneth A. Lambert, Fundamentals Of Python: Data Structures 2<sup>nd</sup> Edition, Cengage Learning, 2018
- Kent D. Lee, Steve Hubbard, Data Structures and Algorithms with Python, Springer, 2015

## **Dasar Pemrograman Web**

Semester/SKS : II/4

Dengan Praktikum

Sifat : Wajib

Prasyarat : -

Pembangunan Aplikasi Web harus mempertimbangkan sisi client (*front-end*) dan server (*back-end*). Matakuliah ini fokus pada pengetahuan untuk membangun sisi front-end yang berkualitas dan nyaman bagi pengguna. Konsep desain halaman web akan dibahas sebelum masuk ke materi teknis pemrograman dengan HTML, CSS dan Javascript.

Berikut ini adalah gambaran materi yang akan diperoleh pada kuliah ini:

- Konsep dasar aplikasi web
- HTML: Basics, Tables, Forms, HTML5 iFrames, XML
- Style Sheets (CSS)
- Desain Website dan halaman web
- JavaScript: Basic Scripting, Event Handling, Functions, Objects dan Arrays, Interactive Images
- Mengenal framework Javascript: jQuery dan Vue.js

Kuliah ini harus diikuti bersama dengan praktikumnya.

Kuliah ini dapat dipadukan dengan kurikulum Javascript Essentials 1 yang disediakan oleh Cisco Netacad di netacad.com

### **Referensi:**

- Niederst Robbins, Jennifer, Learning Web Design : A Beginner's Guide to HTML, CSS, JavaScript, and Web Graphics 5th Edition, O'Reilly Media, 2018
- Julie Meloni, Jennifer Kyrnin HTML, CSS, and JavaScript All in One: Covering HTML5, CSS3, and ES6, Sams Teach Yourself 3<sup>rd</sup> Edition, Sams Publishing, 2018

- Laura Lemay, Rafe Colburn, Jennifer Kyrnin, Sams Teach Yourself HTML, CSS & JavaScript Web Publishing in One Hour a Day [7<sup>th</sup> Edition, Sams Publishing, 2016]
- Nick Morgan, avaScript Crash Course, No Starch, 2023
- Ravi Tomar, Sarishma Dangi, JavaScript: Syntax and Practices, Chapman and Hall/CRC, 2021

## Metode Statistika

Semester/SKS : II/3

Sifat : Wajib Prasyarat : -

Metode statistika adalah dasar untuk sains data, kecerdasan buatan, dan sebagian besar bidang ilmu komputer. Topik yang dibahas di dalam matakuliah ini meliputi probabilitas, variabel acak, regresi, pencarian gradien, metode Bayesian, metode grafis, dan model grafik acak eksponensial. Mahasiswa akan memiliki dasar untuk mampu mengikuti kuliah berikutnya dalam pembelajaran mesin, sains data, algoritma, dan banyak lainnya. Latihan-latihan untuk mengembangkan kemahiran akan diberikan dalam bahasa pemrograman Python atau R.

Berikut ini adalah gambaran bahasannya:

- Dasar Statistika: Definisi Statistika dan Statistik, data kuantitatif dan kualitatif, data primer dan sekunder, populasi dan Sampel
- Penyajian data berdasarkan Daftar Statistik dan Diagram: Daftar Statistik, Diagram: batang, Garis, Lingkaran, Pencar
- Daftar distribusi Frekuensi dan Grafik: distribusi frekuensi Absolut, distribusi frekuensi relative, distribusi kumulatif, Histogram, Poligon frekuensi
- Ukuran Gejala Pusat dan Letak: Rata-rata hitung, Rata-rata ukur, Rata-rata harmonic, Modus, Median, Kuartil
- Ukuran Simpangan: Rentang, rentang antar kuartil dan simpangan antar kuartil, Rata-rata simpangan
- Ukuran dispersi dan Variasi: Varians, Simpangan Baku, Bilangan Baku, Koefisien Korelasi
- Peluang: Definisi dan Aturan peluang, Distribusi dan ekspektasi, Distribusi Bernouli, Distribusi Binomial, Distribusi Poisson, Distribusi Hipergeometrik, Distribusi Hipergeometrik

### Referensi:

- Thomas Nield Essential Math for Data Science: Take Control of Your Data with Fundamental Linear Algebra, Probability, and Statistics, O'Reilly Media, 2022
- Darrin Speegle, Bryan Clair, Probability, Statistics, and Data: A Fresh Approach Using R, Chapman and Hall/CRC, 2021
- Narayan C Giri, Introduction to probability and statistics 2<sup>nd</sup> Extended Edition, Routledge/CRC, 2019

- William Mendenhall, Robert J. Beaver, Barbara M. Beaver, Introduction to Probability and Statistics 15<sup>th</sup> Edition, Cengage Learning, 2019
- Michael Baron Probability and Statistics for Computer Scientists [3<sup>rd</sup> Edition, Chapman and Hall/CRC, 2019

## Organisasi Komputer dan Sistem Operasi

Semester/SKS : II/3

Sifat : Wajib Prasyarat : -

Komputer terdiri dari perangkat keras (hardware), lunak (software). Organisasi komputer menjabarkan mengenai organisasi, arsitektur dan konsep perancangan perangkat keras dari sistem komputer termasuk arsitektur prosesor, aritmatika komputer, sistem memori, organisasi I/O dan multiprosesor. Sedangkan Sistem operasi bertanggungjawab dalam menjalankan operasi yang berbeda pada perangkat komputer. Sistem operasi yang populer adalah Windows, Linux, Mac OS, Android, iOS, dll. Kuliah ini akan mendiskusikan cara kerja hardware dan sistem operasi di dalam komputer.

### Topik yang dibahas mencakup:

- Computer organization and architecture, Structure and function, Designing for performance, Computer components, Computer Function, Interconnection structures, Bus interconnection, PCI
- **Central processing Unit:** CPU Structure and Function, Arithmetic and logic Unit, Instruction formats, Addressing modes, Data transfer and manipulation, RISC and CISC , 64-Bit Processor
- **Control Unit:** Control Memory, Addressing sequencing, Computer configuration, Microinstruction Format, Symbolic Microinstructions, Symbolic Micro program, Control Unit Operation, Design of control unit
- **Pipeline processing:** Pipelining, Parallel processing, Arithmetic Pipeline, Instruction Pipeline, RISC pipeline
- **Computer Arithmetic:** Addition algorithm, Subtraction algorithm, Multiplication algorithm, Division algorithms, Logical operation
- **Memory system:** Microcomputer Memory, Characteristics of memory systems, The Memory Hierarchy, Internal and External memory, Cache memory principles, Elements of Cache design, Cache size, Mapping function, Replacement algorithm, Write policy, Number of caches
- **Input-Output organization:** Peripheral devices, I/O modules, Input-output interface, Modes of transfer, Programmed I/O, Interrupt-driven I/O, Direct Memory access, I/O processor, Data Communication processor
- Proses: Penjadwalan CPU, Proses dan Thread, Multiprocessor, Thread user vs. Kernel

- Sinkronisasi: Synchronization: Too Much Milk, Hardware Support for Synchronization, Semaphores, Readers/Writers Problem , Monitors, Deadlock, Sinkronisasi dan konkurensi, Sinkronisasi di Linux
- Manajemen Memory: Paging, Finish Paging, Segmentation & Paging, Demand Paged Virtual Memory
- Algoritma Page Replacement & multiprogramming
- Cara kerja disk, penyimpanan file ke disk, antarmuka SO untuk sistem Input-output, antarmuka sistem berkas

**Referensi:**

- William Stallings, Computer Organization and Architecture, 11<sup>th</sup> Global Edition, Pearson Education, 2021
- Abraham Silberschatz, Greg Gagne, Peter B. Galvin, Operating System Concepts 10th Edition, Wiley, 2018
- Andrew S Tanenbaum, Herbert Bos, Modern operating systems 4<sup>th</sup> Edition, Pearson Education, 2016
- Jim Ledin, Modern Computer Architecture and Organization: Learn x86, ARM, and RISC-V architectures and the design of smartphones, PCs, and cloud servers 2<sup>nd</sup> Edition, Packt Publishing, 2022
- Shuangbao Paul Wang, Computer Architecture and Organization: Fundamentals and Architecture Security, Springer, 2021
- Richard Fox, Linux with Operating System Concepts 2<sup>nd</sup> Edition, Chapman and Hall/CRC, 2021

## Komputasi Aljabar Linier

Semester/SKS : II/3

Sifat	: Wajib	Prasyarat	:	-
-------	---------	-----------	---	---

Pada mata kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu menerapkan konsep dasar dari aljabar linear dan geometri dengan baik. Matakuliah ini digunakan untuk mendukung matakuliah penambangan data, kecerdasan komputasional, pembelajaran mesin, pengolahan citra dan matakuliah lain yang berkaitan dengan sains data atau komputasi, dengan penekanan dasar ilmu matematika yang kuat. Bahasa pemrograman Python dengan Library Scipy akan sering digunakan untuk membangun perangkat lunak yang menerapkan konsep aljabar linear dan matriks.

**Referensi:**

- Howard Anton, Chris Rorres, Anton Kaul , Elementary Linear Algebra Applications Version, Wiley, 2019

- James R. Kirkwood, Bessie H. Kirkwood, Elementary Linear Algebra, Chapman and Hall/CRC, 2018
- Friedberg S, Arnold J Insel, Lawrence E Spence, Elementary Linear Algebra: A Matrix Approach 2nd Edition, Pearson Education, 2014
- David Ross Hill, Bernard Kolman, Elementary Linear Algebra With Applications 9<sup>th</sup> Edition, Pearson, 2014
- Claus Führer, Jan Erik Solem, Olivier Verdier, Scientific Computing with Python: High-Performance Scientific Computing With NumPy, SciPy, and pandas, 2<sup>nd</sup>, Packt Publishing, 2021
- Juan Nunez-Iglesias; Stéfan van der Walt; Harriet Dashnow, Elegant Scipy: The Art of Scientific Python, O'Reilly Media, 2017

## **Matematika Diskret**

Semester/SKS : II/3  
 Sifat : Wajib Prasyarat : -

Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan memperoleh pengetahuan mengenai struktur diskrit yang merupakan pondasi dari informatika. Bahasan selanjutnya adalah berkaitan dengan logika, proposisi, ekuivalensi, predikat dan quantifier, aturan penarikan kesimpulan, metode pembuktian dan induksi matematika, teori himpunan, relasi dan fungsi, serta kombinatorial dan teori bilangan. Matakuliah ini menekankan kompetensi terhadap konsep logika yang dalam dan pemecahan masalah sehingga dapat dapat digunakan pada penerapan ilmu informatika lanjut.

### **Referensi:**

1. Kenneth Rosen, Discrete Mathematics and Its Applications 8<sup>th</sup> Edition, McGraw-Hill, 2019
2. Ryan T. White, Archana Tikayat Ray, Practical Discrete Mathematics: Discover Math Principles That Fuel Algorithms For Computer Science And Machine Learning With Python, Packt Publishing, 2021
3. Gerard O'Regan, Guide to Discrete Mathematics: An Accessible Introduction to the History, Theory, Logic and Applications 2<sup>nd</sup> Edition, Springer, 2021
4. Senthil Kumar; Hemen Dutta, Discrete Mathematical Structures: A Succinct Foundation, CRC Press, 2020
5. Sridharan S., Balakrishnan R, Discrete mathematics, CRC Press, 2020
6. Arnold L. Rosenberg, Denis Trystram, Understand Mathematics, Understand Computing: Discrete Mathematics That All Computing Students Should Know, Springer, 2020
7. Jon Pierre Fortney, Discrete Mathematics for Computer Science: An Example-Based Introduction, Chapman and Hall/CRC, 2020
8. Sriraman Sridharan, R. Balakrishnan, Foundations of Discrete Mathematics with Algorithms and Programming, CRC Press, 2019



## Pengembangan Aplikasi Web

Semester/SKS	:	III/4	Dengan Praktikum
Sifat	:	Wajib	Prasyarat : -

Mata kuliah ini akan memperkenalkan konsep dalam pemrograman aplikasi web pada sisi server (backend termasuk web server, bahasa pengembangan, database engine, dan teknologi lain). Mahasiswa diharapkan dapat memanfaatkan matakuliah ini untuk mampu menjelaskan teknologi pengembangan aplikasi web dan mampu membangun aplikasi web dengan teknologi tersebut melalui suatu proyek yang memerlukan kerjasama tim yang berkelanjutan. Matakuliah ini fokus pada perancangan aplikasi web di sisi back-end, implementasinya menggunakan PHP dan terakhir dipermudah dengan framework CodeIgniter 4.0. Bahasa pemrograman dan framework lain sebaiknya tidak digunakan agar sasaran kuliah dapat tercapai oleh semua mahasiswa.

Pada bagian pertama semester, pembahasan lebih difokuskan pada pemrograman web dengan PHP tanpa melibatkan framework apapun. Setelah ujian tengah semester, bahasan sudah berkaitan dengan pengolahan basis data menggunakan SQL dari dalam PHP. Mahasiswa harus sudah menyiapkan rencana proyek aplikasi web untuk diselesaikan dan dipresentasikan di akhir semester. Framework PHP CodeIgniter dapat digunakan dalam penyelesaian proyek ini.

Matakuliah ini berkaitan erat dengan Basis data I terutama tentang pengelolaan basis data menggunakan SQL dari dalam Bahasa pemrograman. Merupakan nilai plus jika proyek yang dikerjakan di matakuliah ini dapat disinkronkan dengan proyek di Basis Data I dan Pemrograman Dekstop. Misal, pembangunan RESTful API untuk mengelola basis data yang didesain secara benar (sesuai materi dalam kuliah Basis data I), dimana API yang dihasilkan selain dapat diakses dari aplikasi Web, juga dapat diakses dan dikelola dari aplikasi Desktop yang dikerjakan sebagai proyek pada matakuliah Pemrograman Desktop.

Pada semester berikutnya, mahasiswa disarankan menempuh matakuliah Pengembangan Sistem berbasis Framework yang akan membahas framework selain CodeIgniter: Laravel, Django/Flask, dan Node.js.

Kuliah ini harus diambil bersama dengan Praktikumnya.

### Referensi:

- Robin Nixon, Learning PHP, MySQL & JavaScript, 6th Edition, O'Reilly Media, 2021
- Tom Butler, PHP & MySQL: Novice to Ninja 7<sup>th</sup> Edition, SitePoint, 2022
- Christopher Pitt, Pro PHP 8 MVC: Model View Controller Architecture -Driven Application Development. 2<sup>nd</sup> Edition, APress, 2021
- Matt Zandstra PHP 8 Objects, Patterns, and Practice: Mastering OO Enhancements, Design Patterns, and Essential Development Tools 6<sup>th</sup> Edition, APress, 2021

## Jaringan Komputer I

Semester/SKS	:	III/4	Dengan Praktikum
Sifat	:	Wajib	Prasyarat : -

Kuliah ini memberikan pemahaman dasar yang luas tentang jaringan kepada para mahasiswa. Materi di dalamnya sangat cocok untuk siapa saja yang tertarik berkarir di bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), atau jalur karir terkait. Penekanan utama kuliah ini adalah pada pengetahuan jaringan dengan sejumlah kecil keterampilan dasar yang berguna untuk jaringan rumah atau kantor kecil (SOHO). Setiap tahapan akan menekankan pada pemikiran kritis, pemecahan masalah, kolaborasi, dan penerapan keterampilan secara praktis.

Kuliah ini sinkron dengan kurikulum Networking Essentials di Cisco Netacad: [netacad.com](http://netacad.com). Karena itu, setelah lulus ujian kuliah ini, mahasiswa dapat memproleh sertifikat dari Cisco.

Berikut ini adalah materi yang akan dikuasai:

- Komunikasi dalam dua yang terhubung
- Koneksi Online
- Menjelajah Jaringan dengan Packet Tracer
- Membangun Jaringan sederhana
- Prinsip-prinsip komunikasi
- Rancangan jaringan dan access layer
- Routing antar jaringan
- Internet Protocol
- Dynamic Addressing dengan DHCP
- Manajemen alamat IPv\$ dan IPv6
- Layanan Transport Layer
- Layanan Application Layer
- Membangun Jaringan rumahan
- Koneksi ke Internet
- Pertimbangan Keamanan
- Konfigurasi Jaringan dan perangkat keamanan
- Membangun Jaringan Kecil
- Troubleshooting Masalah Jaringan

### Referensi:

- Materi Networking Essentials di LMS Cisco Netacad
- Mike Meyers; Scott Jernigan, CompTIA Network+ Certification All-in-One Exam Guide, Eighth Edition (Exam N10-008), 8th Edition , McGraw-Hill, 2022
- Cisco Networking Academy, Introduction to Networks Companion Guide (CCNAv7), Pearson Education, 2020
- Todd Lammle Understanding Cisco Networking Technologies, Volume 1: Exam 200-301 (CCNA Certification) [Volume 1 , Sybex, 2019
- Andrew Tanenbaum, Nick Feamster, David Wetherall, Computer Networks, Global Edition 6 Edition, Pearson Education, 2021

## Basis Data I

Semester/SKS : III/3  
 Sifat : Wajib Prasyarat : Struktur Data

Basis data merupakan bagian tak terpisahkan dalam aplikasi modern saat ini, baik aplikasi Desktop, Web, Mobile, bahkan pada perangkat khusus seperti IoT, radar dan perangkat di Luar angkasa. Karena itu, ilmu dan praktik mengenai basis data sangat penting bagi pengembang perangkat lunak yang merupakan outcome utama bidang Informatika. Di Program Studi Teknik Informatika UTM, kajian mengenai basis data di bagi menjadi 3 tahapan, yaitu:

- Basis Data I: membahas mengenai konsep basis data modern, cara mendesain basis data relasional, kalkulus dan aljabar relasional, normalisasi, dan pengelolaan basis data dengan Bahasa SQL.
- Basis Data II: merupakan kelanjutan dari basis data I. Pada tahapan ini, kajian fokus pada manajemen basis data dengan SQL lanjutan seperti view dan beberapa bentuk join lanjutan, optimalisasi transaksi ACID, trigger, stored procedure dan pemrograman yang melibatkan Bahasa pemrograman. Basis data modern seperti NoSQL merupakan Bahasa yang tak terpisahkan di dalam kuliah ini.
- Basis Data III: disiapkan secara khusus untuk membahas teknologi pasis data terdistribusi.

Berikut ini adalah materi yang dikaji pada Basis data I:

- Mengenal Sistem Basis Data
- Lingkungan Sistem basis Data
- Mengenal Model Relasional
- Aturan integritas dan Normalization
- pemodelan dan desain basis data
- Rancangan antarmuka pengguna basis data
- Aljabar relasional
- Kalkulus relasional

- Mengenal SQL
- SQL Definisi Data
- SQL Manipulasi Data

#### **Referensi:**

- Elvis Foster, Shripad Godbole, Database Systems: A Pragmatic Approach 3<sup>rd</sup> Edition, CRC Press, 2022
- Sikha Saha Bagui, Richard Walsh Earp, Database Design Using Entity-Relationship Diagrams (Foundations of Database Design) 3<sup>rd</sup> Edition, Auerbach Publications, 2022
- Carlos Coronel, Steven Morris, Keeley Crockett Database Principles: Fundamentals of Design, Implementation, and Management 3<sup>rd</sup> Edition, Cengage, 2020
- Carlos Coronel, Steven Morris, Database Systems. Design, Implementation, and Management 13rd Edition, Cengage Learning, 2019
- Carolyn E Beg, Thomas M Connolly, Database Systems: A Practical Approach To Design, Implementation, And Management 6<sup>th</sup> Edition, Pearson, 2015
- Abraham Silberschatz, Henry Korth dan S. Sudarshan, Database System Concepts 7<sup>th</sup> Edition, McGraw-Hill, 2020

## **Teori Komputasi**

Semester/SKS : III/3

Sifat : Wajib

Prasyarat : Struktur Data

Tujuan kuliah ini adalah untuk menjelaskan batasan mendasar tentang apa yang dapat dikomputasikan secara efisien di dalam semesta kita dan di semesta lain yang mungkin. Batasan ini mengungkapkan sifat yang mendalam dan misterius mengenai informasi, pengetahuan, dan pemrosesan, serta masalah praktis tentang apa yang dapat dan tidak dapat dikomputasikan.

Dua pertanyaan mendasar tentang setiap masalah adalah:

- Dapatkah itu diselesaikan menggunakan mesin abstrak tertentu? (komputabilitas)
- Berapa banyak waktu dan ruang yang diperlukan untuk menyelesaiakannya? (kompleksitas)

Kuliah ini mengeksplorasi dua pertanyaan di atas dengan mengembangkan model abstrak mesin komputasi dan memberi alasan tentang apa yang dapat dan tidak dapat mereka hitung secara efisien.

Kajian dalam akan fokus pada Teknik pembuktian, finite automata, nondeterminism, dan regular languages, pushdown automata, context-free languages, grammars, Turing machines, computability.

#### **Referensi:**

- John E. Hopcroft, Rajeev Motwani, Jeffrey D. Ullman, *Introduction to Automata Theory, Languages, and Computations* 3<sup>rd</sup> Edition, Prentice Hall, 2006
- Shyamalendu Kandar, *Introduction to Automata Theory, Formal Languages and Computation*, Pearson Education India, 2016
- Michael Sipser, *Introduction to the Theory of Computation* 3<sup>rd</sup> Edition, Thomson South-Western, 2012
- George Tourlakis, *Theory of Computation*, Wiley, 2012
- Akira Maruoka, *Concise Guide to Computation Theory*, Springer, 2011

## Basis Data II

Semester/SKS : IV/3

Sifat : Wajib

Prasyarat : Basis Data I

Pada mata kuliah ini, mahasiswa akan belajar implementasi basis data pada skala aplikasi dan prosedur skaling basis data dari pemodelan yang telah dibuat sebelumnya. Dalam kuliah ini, akan disampaikan juga pengetahuan lanjut mengenai basis data terdistribusi, data warehouse, teknologi NoSql.

Apa yang akan dikaji dalam kuliah ini?

- Pemodelan Sistem Kompleks: Studi Kasus Spesifik di Bidang Industri.
- SQL Programming: *Trigger, Stored Procedure, Function, View*.
- Indeks: B+Tree, Bitmap, Hash, Clustered dan Unclustered Indeks.
- Optimasi Basis Data: Rancangan Optimasi, Administrative Tuning.
- SQL Transaction Processing: *Transaction, Failure and Recovery, Concurrency and Control*.
- XML/JSON dalam Basis Data.
- Basis Data Terdistribusi.
- Data Warehouse.
- NoSql, studi kasus di MongoDB dan MySQL

### Referensi:

- Abraham Silberschatz, Henry Korth dan S. Sudarshan, *Database System Concepts* 7<sup>th</sup> Edition, McGraw-Hill, 2020
- Eric Vanier, Birju Shah, Tejaswi Malepati, *Advanced MySQL 8: Discover the full potential of MySQL and ensure high performance of your database*, Packt Publishing, 2019
- Josephine Bush, *Learn SQL Database Programming: Query and manipulate databases from popular relational database servers using SQL*, Packt Publishing, 2020
- Doug Biner, *Learn MongoDB 4.x: A guide to understanding MongoDB development and administration for NoSQL developers*, Packt Publishing, 2020
- Amit Phaltankar, Juned Ahsan, Michael Harrison, and Liviu Nedov, *MongoDB Fundamentals*, Packt Publishing, 2020
- Bradshaw Shannon, Eoin Brazil, Kristina Chodorow, *MongoDB: The Definitive Edition. Powerful and Scalable Data Storage*, O'Reilly Media, 2019

- MySQL.com, MySQL Documentation: <https://dev.mysql.com/doc/>, 2022

## Penambangan Data

Semester/SKS : IV/3

Sifat : Wajib

Prasyarat : Metode Statistika

Pada perkuliahan ini, mahasiswa akan mempelajari tentang proses pencarian pola dan relasi dari berbagai perspektif di suatu dataset dengan memanfaatkan metode-metode pemelajaran mesin. Pola dan relasi yang ditemukan akan diolah menjadi informasi yang bermanfaat untuk mendukung pengambilan keputusan atau penyelesaian suatu masalah.

Ikhtisar bahan kajian:

- *Data Understanding*
- *Data Quality*
- *Social Issues*
- *Data Reduction and Feature Enhancement*
- *Clustering*
- *Association Analysis*
- *Regression*
- *Classification*
- *Model Selection and Validation*

### Referensi:

- Pang-Ning Tan, Introduction to Data Mining 2<sup>nd</sup> Global Edition, Pearson Education , 2019
- Jiawei Han, Micheline Kamber, Jian Pei, Data Mining: Concepts and Techniques 3<sup>rd</sup> Edition, Morgan Kaufmann Publishers, 2012
- Kris Jamsa, Introduction to Data Mining and Analytics, Jones & Bartlett Learning, 2021
- Mehmed Kantardzic, Data Mining: Concepts, Models, Methods, and Algorithms 3<sup>rd</sup> Edition, Wiley-IEEE Press, 2020
- Galit Shmueli; Peter C. Bruce; Peter Gedeck; Nitin R. Patel, Data Mining for Business Analytics: Concepts, Techniques and Applications in Python, Wiley, 2020
- Max Bramer, Principles Of Data Mining 4th Edition, Springer, 2020

## Rekayasa Perangkat Lunak

Semester/SKS : IV/3

Sifat : Wajib

Prasyarat : Basis Data I

Rekayasa Perangkat Lunak merupakan mata kuliah yang mengajarkan mahasiswa tentang Definisi perangkat lunak, rekayasa perangkat lunak, jenis model proses dalam rekayasa perangkat lunak, rekayasa sistem, analisis dan desain dengan menggunakan pendekatan terstruktur beserta alat bantu pemodelannya (*Data Flow Diagram, Data Dictionary, Process Specification, Structure Chart* ), Dokumentasi hasil Analisis dan Desain, strategi dan teknik perancangan perangkat lunak.

Bahan Kajian:

- *Systems Analysis & Design Philosophies and Approaches*
- *Analysis and Specification of System Requirements*
- *Requirement Engineering Concept*
- *Software Requirement Specification Documentation Standards*
- *Elicitation Techniques*
- *Collaboration in Requirement Elicitation*
- *Requirement Engineering Technique and Analysis*
- *Functional vs Non Functional Requirement*
- *Requirement Validation*
- *Requirement Engineering Management*

#### **Referensi:**

- David Farley, Modern Software Engineering: Doing What Works to Build Better Software Faster, Addison-Wesley Professional, 2022
- Frank Tsui; Orlando Karam; Barbara Bernal, Essentials of Software Engineering, 5th Edition, Jones & Bartlett Learning, 2022
- Varun Gupta, Anh Nguyen-Duc, Real-World Software Projects for Computer Science and Engineering Students, CRC Press, 2021
- Esther Guerra, Mariëlle Stoelinga, Fundamental Approaches to Software Engineering, Springer, 2021
- Ian Sommerville, Software Engineering 10<sup>th</sup> Edition, Pearson, 2021
- Nico Loubser, Software Engineering for Absolute Beginners: Your Guide to Creating Software Products, Apress, 2021
- Ian Sommerville, Engineering software products. An Introduction to Modern Software Engineering, Pearson, 2020
- Roger Pressman, Bruce Maxim, Software Engineering: A Practitioner's Approach 9<sup>th</sup> Edition, McGraw-Hill Education, 2019

## **Kecerdasan Komputasional**

Semester/SKS : IV/3  
 Sifat : Wajib Prasyarat : Teori Komputasi

Kecerdasan buatan merupakan suatu disiplin ilmu yang mempelajari bagaimana perilaku manusia bisa ditirukan oleh komputer baik penalarannya maupun perilakunya. Implementasi bidang ini menggunakan prinsip dan *tool* komputasi sehingga kadang dinamakan juga kecerdasan komputasional. Salah satu tujuan dari matakuliah ini adalah membuat agen dapat belajar dari masalah, merencanakan penyelesaian masalah, dan menyelesaikan masalah itu sendiri secara otomatis. Pada matakuliah ini, mahasiswa akan mempelajari beberapa topik pada kecerdasan buatan dalam bentuk teori dan studi kasus. Dalam kecerdasan buatan menggunakan konsep dari algoritme pencarian (*search-based*), algoritme berbasis pengetahuan (*knowledge-based*) serta algoritma pembelajaran (*learning-based*). Matakuliah ini sebagai pengantar untuk mempelajari topik khusus dalam kecerdasan buatan yang akan diambil pada semester berikutnya baik dalam bentuk matakuliah wajib maupun pilihan.

#### Bahan Kajian:

- Agen cerdas: Agen dan lingkungannya, struktur agen
- Penyelesaian masalah berbasis pencarian: *Uninformed Search, Informed/Heuristic Search, Local Search, Adversarial Search, Global Search, Constraint satisfaction problem*
- Penyelesaian masalah berbasis pengetahuan: *Inference propositional logic, First order logic, Reasoning under uncertainty*
- Penyelesaian masalah berbasis pembelajaran: *Support Vector Machine, Jaringan Syaraf Tiruan*
- Topik khusus pada Kecerdasan Buatan: Pengantar Pemelajaran Mesin, Pengantar Pemrosesan Bahasa Alami

#### Referensi:

- Stuart J. Russell, Peter Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Global Edition 4<sup>th</sup> Edition, Pearson, 2021
- Rudolf Kruse; Sanaz Mostaghim; Christian Borgelt; Christian Braune; Matthias Steinbrecher, Computational Intelligence: A Methodological Introduction 3<sup>rd</sup> Edition, Springer, 2022
- Cherry Bhargava, Pardeep Kumar Sharma, Artificial Intelligence. Fundamentals and Applications, CRC Press, 2022
- Perry Xiao, Artificial Intelligence Programming with Python from Zero to Hero, John Wiley, 2022

## Sistem Terdistribusi:

Semester/SKS : V/3  
Sifat : Wajib Prasyarat : -

Matakuliah ini merupakan pengantar dalam sistem terdistribusi. Penekanannya adalah pada teknik untuk mewujudkan sistem terdistribusi yang fungsional, dapat digunakan, dan berkinerja tinggi. Untuk membuat masalah lebih konkret, mahasiswa akan mengerjakan satu atau dua proyek multi-minggu yang membutuhkan desain dan implementasi yang signifikan.

Tujuan dari kuliah ini ada dua, yaitu:

- Mahasiswa akan memperoleh pemahaman tentang prinsip dan paradigma yang mendasari sistem terdistribusi, seperti komunikasi lintas jaringan, konkurensi, sinkronisasi, konsistensi dan toleransi kesalahan.
- Mahasiswa akan mendapatkan pengalaman praktis dalam merancang, mengimplementasikan, dan men-debug sistem terdistribusi nyata.

Tema utama kuliah ini termasuk Teknik distribusi proses, komunikasi, penamaan, abstraksi dan modularitas, konkurensi, penjadwalan, berbagi (*sharing*) sumber daya, penguncian, konsistensi dan replikasi, penanganan kegagalan (kesalahan), model pemrograman terdistribusi, sistem file terdistribusi, virtualisasi, dan penggunaan instrumentasi, alat pemantauan dan debugging untuk memecahkan masalah dalam skala besar. Karena pembuatan dan pengelolaan sistem perangkat lunak adalah tujuan mendasar dari setiap kuliah sarjana informatika, mahasiswa akan merancang, mengimplementasikan, dan men-debug proyek pemrograman skala menengah.

Mahasiswa akan mempelajari beberapa sistem terdistribusi paling populer saat ini, seperti Google File System, MapReduce, dan PowerGraph.

Gambaran kajian yang dilakukan adalah

- Apa itu Sistem Terdistribusi
- Review Jaringan Komputer (layer 2, 3, dan 4)
- Remote Procedure Calls (RPC)
- Arsitektur Sistem Terdistribusi
- Sistem Penamaan
- Sinkronisasi Data
- Message Passing Interface (MPI)
- Contoh Arsitektur: Hadoop, Pregel
- Teknik Caching
- Teknik Replikasi Data

#### Referensi:

- Andrew S. Tanenbaum, Maarten Van Steen, *Distributed systems Principles and paradigms* 3<sup>rd</sup> Edition, Pearson Education, 2017
- George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg, Gordon Blair, *Distributed Systems: Concepts and Design* 5<sup>th</sup> Edition, Addison Wesley, 2011
- Ian Gorton, *Foundations of Scalable Systems: Designing Distributed Architectures*, O'Reilly Media, 2022
- Thomas Hunter II, *Distributed Systems with Node.js*, O'Reilly Media, 2021
- Ludwik Czaja, *Introduction to Distributed Computer Systems. Principles and Features*, Springer, 2018
- Brendan Burns, *Designing Distributed Systems*, O'Reilly Media, 2018

## Pembelajaran Mesin

Semester/SKS : V/3  
Sifat : Wajib Prasyarat : -

Matakuliah ini memberikan pemahaman terhadap konsep dan teknik dalam pembelajaran mesin (*machine learning*), dimulai dari *supervised learning*, *unsupervised learning*, *kernel methods*, dan *statistical learning*. Kemudian ditambahkan topik terbaru, diantaranya *convolutional neural networks*, *recurrent neural networks*, dan *generative adversarial network*. Hasil keluaran dari matakuliah ini adalah mahasiswa dapat membuat program cerdas serta dapat menganalisa berdasarkan tingkat keakuratan.

Bahan Kajian:

- *Supervised Learning: Linear Models, Linear and Logistic Regression, Non-linear Models, Non-linear Regression and Regularization, Neural Networks*
- *Unsupervised Learning: Mixture Models, Factor Analysis Models, Principal Component Analysis, Singular Value Decomposition*
- *Kernel Methods: Kernel Regression, Kernel Support Vector Machines*

- *Statistical Learning: Generative Models, Bayesian Learning, Hidden Markov Models*
- Pengantar Deep Learning: Convolutional Neural Networks (CNN), Recurrent Neural Networks (RNN), Generative Adversarial Networks (GAN)

#### **Referensi:**

- Hui Jiang, Machine Learning Fundamentals: A Concise Introduction, Cambridge University Press, 2022
- Alexander Jung, Machine Learning: The Basics, Springer, 2022
- Sebastian Raschka, Yuxi (Hayden) Liu, Vahid Mirjalili, Machine Learning with PyTorch and Scikit-Learn, Packt, 2022
- Ben Wilson, Machine Learning Engineering in Action, Manning, 2022
- Seyedeh Leili Mirtaheri, Reza Shahbazian, Machine Learning Theory to Applications: Theory to Applications, CRC Press, 2022
- Chip Huyen, Designing Machine Learning Systems: An Iterative Process for Production-Ready Applications, O'Reilly Media, 2022
- Chris A. Mattmann, Machine Learning with TensorFlow 2<sup>nd</sup> Edition, Manning , 2021
- Taeho Jo, Machine Learning Foundations: Supervised, Unsupervised, and Advanced Learning, Springer, 2021

## **Proyek Perangkat Lunak**

Semester/SKS : V/3  
 Sifat : Wajib Prasyarat : -

Implementasi dan pengujian perangkat lunak merupakan mata kuliah yang mengajarkan mahasiswa tentang prinsip-prinsip perancangan perangkat lunak, kompleksitas pada domain permasalahan, Manajemen pembangunan perangkat lunak, arsitektur perangkat lunak, pola-pola perancangan pada rekayasa perangkat lunak dan pengujian terhadap perangkat lunak yang dibangun. Sehingga Mahasiswa bisa membangun perangkat lunak yang mampu mengantisipasi perubahan sesuai dan teruji dengan studi kasus yang diberikan menggunakan pendekatan tertentu.

Topik yang dibahas:

- Perkembangan peran perangkat lunak, Karakteristik Software,Komponen Software,Mitos Software
- Implementasi Metode dalam analisis dan desain untuk pengembangan aplikasi.
- *Computer based System*, Karakteristik Sistem Berbasis Komputer,Hirarki Rekayasa Sistem, Rekayasa Informasi, Pemodelan Proses
- Dasar pengujian PL, Sasaran Sasaran Pengujian PL, Prinsip Pengujian PL, Testabilitas
- Validasi dan verifikasi: *Alpha Testing, Beta Testing*
- Pengujian Perangkat Lunak: Blackbox Testing, Whitebox Testing, Benchmarking
- Maintenance and Technical Support

#### **Referensi:**

- Anna P. Murray, *The Complete Software Project Manager: Mastering Technology from Planning to Launch and Beyond*, Wiley, 2016
- Mauricio Aniche, *Effective Software Testing: A developer's guide*, Manning, 2022
- Andreas Spillner; Tilo Linz, *Software Testing Foundations*, 5th Edition, 5th Edition, Rocky Nook, 2021
- Varun Gupta, Anh Nguyen-Duc, *Real-World Software Projects for Computer Science and Engineering Students*, CRC Press, 2021
- Ian Sommerville, *Software Engineering* 10<sup>th</sup> Edition, Pearson, 2021
- Roger Pressman, Bruce Maxim, *Software Engineering: A Practitioner's Approach* 9<sup>th</sup> Edition, McGraw-Hill Education, 2019

## Proyek Sains Data

Semester/SKS : V/3

Sifat : Wajib

Prasyarat : -

Dampak dari kegiatan bisnis, pemerintah, maupun perorangan menghasilkan kumpulan data yang sangat besar. Saat ini, pembuat keputusan dan sistem bergantung pada teknologi cerdas untuk menganalisis data secara sistematis dalam meningkatkan pengambilan keputusan. Dalam banyak kasus, otomatisasi proses analitis dan pengambilan keputusan diperlukan karena volume data dan kebutuhan informasi yang cepat. Pada matakuliah ini akan mempelajari bagaimana metode sains data dapat digunakan untuk meningkatkan pengambilan keputusan. Kemudian akan mempelajari prinsip-prinsip dasar dan teknik-teknik ilmu data, dan akan mempelajari contoh dan kasus pada dunia nyata untuk menempatkan teknik-teknik sains data sesuai konteks serta untuk mengembangkan pemikiran analitik data.

Bahan Kajian:

- *Proyek Sains Data*
- *Data Analytic Thinking*
- *Informed Partitions*
- *Fitting a Mathematical Model to Data*
- *Overfitting and its Avoidance*
- *The Art and Science of Evaluation*
- *Ethics in Data Science*
- *Making Model Features and Discarding Them*
- *Regularization, Feature Selection and Bias-Variance Tradeoffs*
- *Combining Models to Make Better Models*

Referensi:

- Kats, Philipp; Katz, David Learn, Python by building data science applications: a fun, project-based guide to learning Python 3 while building real-world apps, Packt Publishing, 2019
- Ilex Galea, *The Applied Data Science Workshop* 2nd Edition: Get started with the applications of data science and techniques to explore and assess data effectively, Packt Publishing, 2020
- Anthony So; Thomas V. Joseph; Robert Thas John; Andrew Worsley; Dr. Samuel Asare, *The Data Science Workshop: A New, Interactive Approach to Learning Data Science*, Packt Publishing, 2020
- Yuli Vasiliev, *Python for Data Science: A Hands-On Introduction*, No Starch Press, 2022

## Metodologi Penelitian

Semester/SKS : V/3  
Sifat : Wajib Prasyarat : -

## Basis Data III (Terdistribusi)

Semester/SKS : V/3  
Sifat : Pilihan Prasyarat : Basis Data II  
Sistem Terdistribusi\*

Basis data modern, selain dilengkapi dengan fitur yang semakin lengkap dan menyediakan cara cepat kepada pengguna, juga menyediakan reliabilitas dan skalabilitas. Ini dapat dicapai dengan meletakkan basis data di atas sistem terdistribusi.

Berikut ini adalah ikhtisar mengenai kajian dalam matakuliah Basis Data Terdistribusi:

- Mengenal Basis Data Terdistribusi
- Rancangan Basis Data Terdistribusi dan Paralel
- Kendali Data Terdistribusi
- Pemrosesan Query Terdistribusi
- Pemrosesan Transaksi Terdistribusi
- Replikasi Data
- Integrasi Basis data: Sistem Multi Database
- Sistem Basis data Paralel
- Manajemen Data Peer-to-Peer
- Pemrosesan Big Data
- NoSQL, NewSQL dan Polystores
- Manajemen Data Web

### Referensi:

- Tamer Özsu, Patrick Valduriez, Principles Of Distributed Database Systems 4th Editon, Springer, 2020
- Ian Gorton, Foundations of Scalable Systems: Designing Distributed Architectures, O'Reilly Media, 2022
- Jocelyn O. Padallan, Distributed Database Architecture, Arcler Press, 2020

## **Etika Profesional**

Keprofesian Informatika adalah mata kuliah yang membahas etika dalam bidang komputer yang menekankan pada bagaimana seorang professional Informatika harus membuat keputusan terkait keprofesionalannya dan etika sosial. Etika bidang Informatika yang dibahas meliputi bidang komersial, intelektual, privasi, resiko, sosial dan ujaran.

Bahan Kajian:

- Dasar Etika Informatika
- *Computer Abuse*
- *Commerce*
- *Intellectual Property*
- *Privacy*
- *Risks*
- *Social*
- *Speech*

Referensi:

- Richard Almonte, A Practical Guide to Soft Skills: Communication, Psychology, and Ethics for Your Professional Life, Routledge, 2021
- Frank Bott, Professional Issues in Information Technology 2<sup>nd</sup> Edition, BCS, 2014

## **Pemrosesan Bahasa Alami**

Google Translate dan Klasifikasi spam email merupakan sedikit contoh hasil kesuksesan penerapan Natural Language Processing (NLP). Sedangkan aplikasi dalam bahasa Indonesia atau daerah masih belum bermunculan sebagai aplikasi yang masif digunakan banyak orang. Situasi ini memberikan potensi pada mahasiswa untuk mengembangkan eksperimentasi melalui ilmu yang akan didapat dari matakuliah ini.

Bidang NLP sudah banyak dikaji terutama dalam bahasa inggris yang meliputi klasifikasi, klasterisasi, summerization, question answering, ekstraksi informasi, sistem dialogue / chat box, dan mesin penerjemah. Mahasiswa akan belajar bagaimana jenis-jenis representasi bahasa natural baik pada level karakter atau pada level huruf. Selain itu, aplikasi kasus nyata NLP akan dipelajari tahap demi tahap.

Bahan Kajian:

- *Logistic Regression* pada NLP
- *Vector Semantics and Embeddings*
- *Neural Language Model*
- *Part-of-Speech Tagging*
- *Convolutional Neural Network* untuk NLP
- *Recurrent Neural Network* untuk NLP
- *Encoder-Decoder Models, Attention, and Contextual Embeddings*
- *Information Extraction*
- *Question Answering*
- *Machine Translation*
- *Dialogue Systems and Chatbots*

#### **Referensi:**

- Lewis Tunstall, Leandro von Werra, Thomas Wolf, Natural Language Processing with Transformers: Building Language Applications with Hugging Face, O'Reilly, 2022
- Thushan Ganegedara, Natural Language Processing with TensorFlow: The definitive NLP book to implement the most sought-after machine learning models and tasks, 2nd Edition, Packt Publishing, 2022
- Oswald Campesato, Natural Language Processing Fundamentals for Developers, Mercury Learning and Information, 2021
- Ankur A. Patel, Ajay Uppili Arasanipalai, Applied Natural Language Processing in the Enterprise: Teaching Machines to Read, Write, and Understand, O'Reilly , 2021
- Masato Hagiwara, Real-World Natural Language Processing: Practical applications with deep learning, Manning Publications, 2021
- Adarsha Shivananda, Anoosh Kulkarni, Natural Language Processing Projects: Build Next-Generation NLP Applications Using AI Techniques, Apress, 2021
- Juli Vasiliev, Natural Language Processing with Python and spaCy: A Practical Introduction, No Starch Press, 2020
- Aman Kedia; Mayank Rasu, Hands-On Python Natural Language Processing: Explore tools and techniques to analyze and process text with a view to building real-world NLP applications, Packt Publishing, 2020
- Dan Jurafsky dan James H. Martin, Speech and Language Processing An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition 3<sup>rd</sup> Edition, 2020

## **Pemrograman Game**

Dalam mata kuliah ini, mahasiswa akan dikenalkan dengan teknologi permainan digital meliputi teori permainan digital serta bagaimana mengembangkan ide dalam merancang suatu desain permainan sederhana serta tahapan-tahapan bagaimana membangun sebuah permainan sehingga dapat menghasilkan permainan 2D. Selain itu mahasiswa juga akan dikenalkan dengan permainan 3D dan teknologi permainan terbaru.

#### Bahan Kajian:

- Industri permainan: Sejarah permainan, Industri permainan yang sedang berkembang, *Genre* permainan, *Software* dan *Hardware*, Karir dalam industri permainan
- Teori dasar desain permainan dan Struktur permainan
- Analisa permainan: Analisa target pengguna, *Entertain analys*
- Desain permainan
- Implementasi permainan: Membuat asset permainan, Animasi dan transformasi, Efek suara, Menerapkan logika pemrograman ke dalam permainan
- Permainan 3D
- Augmented Reality

#### **Referensi:**

- Paul Roberts, Artificial Intelligence in Games, CRC Press, 2022
- Davide Aversa, Unity Artificial Intelligence Programming: Add powerful, believable, and fun AI entities in your game with the power of Unity 5<sup>th</sup> Edition, Packt Publishing, 2022
- Sebastiano M. Cossu, Beginning Game AI with Unity: Programming Artificial Intelligence with C#, Apress, 2021
- Jeff W. Murray, C# Game Programming Cookbook for Unity 3D 2<sup>nd</sup> Edition, CRC Press, 2021
- Joseph Thachil George, Meghna Joseph George, Human-Computer Interaction in Game Development with Python: Design and Develop a Game Interface Using HCI Technologies and Techniques, Apress, 2022
- James R. Parker, Game Development Using Python, 2nd Edition, Mercury Learning and Information, 2021
- Micheal Lanham, Hands-On Game AI with Python: Implement self-learning AI agents in games using reinforcement learning algorithms and techniques, Packt, 2020

## Strategi Algoritma

Mata kuliah ini mengajarkan desain dan analisis dari algoritme, dan menjawab kasus-kasus menarik dalam permasalahan komputasi. Anda akan belajar tentang algoritme yang mengoperasikan struktur data umum, sebagai contoh pengurutan dan pencarian; teknik lanjut seperti *dynamic programming* dan algoritme greedy; algoritma graf lanjut seperti *minimum spanning trees* dan *shortest path*; teori NP-completeness; dan *approximation algorithms*.

Bahan Kajian:

- Paradigma Design Algoritme: *Divide and Conquer, Dynamic Programming, Greedy Algorithms*
- *Graph Algorithms*
- *String Algorithms*
- *Flows*
- *NP-completeness*
- *Approximation Algorithms*

**Referensi:**

- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein    Introduction to Algorithms 4<sup>th</sup> Edition, The MIT Press, 2022
- Steven S. Skiena, The Algorithm Design Manual 3<sup>rd</sup> Edition, Springer, 2020
- Michael T. Goodrich, Roberto Tamassia,   Algorithm design and applications, Wiley, 2015
- Anany Levitin, Introduction to the Design and Analysis of Algorithms 3<sup>rd</sup> Edition, Pearson, 2012

## Grafika Komputer

Dalam mata kuliah ini, mahasiswa akan belajar prinsip-prinsip komputer grafik. Mahasiswa juga mempelajari secara khusus metode dalam memodelkan objek 2 dimensi dan 3 dimensi. Mahasiswa akan diberikan pemahaman mengenai bagaimana berbagai elemen yang menjadi dasar komputer grafik

(aljabar, geometri, algoritma, pemodelaan 2 dimensi dan 3 dimensi, pencahayaan dan bayangan) berinteraksi dalam suatu sistem perangkat lunak grafis.

Bahan Kajian:

- *Graphics System & Models*: Aplikasi Komputer Grafik, *Graphic System*, Arsitektur Grafik
- Atribut Komputer Grafik: Warna dan *Viewing*
- Geometri dan Transformasi 2D
- Geometri dan Transformasi 3D
- Sistem Koordinat
- *Viewing & Modeling* 2D
- *Viewing & Modeling* 3D
- *Lighting & Shading*

Referensi:

- Steve Marschner, Peter Shirley, Fundamentals of Computer Graphics 5<sup>th</sup> Edition, CRC Press, 2021
- V. Scott Gordon, Computer Graphics Programming in OpenGL with Java 3<sup>rd</sup> Edition, Mercury Learning, 2021
- Sumanta Guha, Computer Graphics Through OpenGL: From Theory to Experiments 3<sup>rd</sup> Edition, CRC Press, 2019

## Analisis Big Data

Big Data merupakan istilah baru yang populer saat ini. Kemajuan teknologi penyimpanan digital telah menghasilkan data yang beragam dalam jumlah sangat besar. Data tersebut dapat digunakan dalam pemasaran atau tujuan lainnya. Konsep Big Data mengacu pada data berukuran besar yang sebagian besar tidak terstruktur yang mana kemampuan basis data konvesional tidak memadai. Big data dapat menyimpan data dalam jumlah terabyte atau petabyte dengan variasi data yang beragam seperti teks, video, suara, gambar, dan banyak lagi. Matakuliah ini memberikan gambaran tentang fenomena big data melalui salah satu tools dan dilanjutkan dengan analisis atau pembelajaran mesin pada big data.

Rencana materi yang akan dibahas meliputi:

- Review Data Mining
- Map-Reduce and the New Software Stack
- Finding Similar Items
- Mining Data Streams
- Link Analysis
- Frequent Itemsets
- Clustering
- Advertising on the Web
- Recommendation Systems
- Mining Social-Network Graphs
- Dimensionality Reduction
- Large-Scale Machine Learning
- Neural Nets and Deep Learning

**Referensi:**

- Jure Leskovec, Anand Rajaraman, Jeffrey David Ullman, Mining of Massive Datasets 2<sup>nd</sup> Edition, Cambridge University Press, 2014
- Mehmet Çakırtaş, Mehmet Kemal Ozdemir, Big Data and Social Media Analytics: Trending Applications, Springer, 2021
- R. Sujatha, S. L. Aarthy, dan R. Vetriselvan, Integrating Deep Learning Algorithms to Overcome Challenges in Big Data Analytics, CRC Press, 2021
- Maria C. Mariani, Osei Kofi Tweneboah, Maria Pia Beccar-Varela, Data Science in Theory and Practice: Techniques for Big Data Analytics and Complex Data Sets, Wiley, 2021

## Penjaminan Mutu Perangkat Lunak

Mata kuliah ini membahas latar belakang, teori-teori, prinsip-prinsip, dan kajian studi kasus untuk pengujian dan penjaminan mutu perangkat lunak. Termasuk pokok bahasan di dalamnya adalah kehandalan dan mutu perangkat lunak, model kematangan proses, dan berbagai tipe pengujian, seperti: unit, aliran kendali, aliran data, domain, sistem, fungsional, dan penerimaan. Mata kuliah ini merupakan lanjutan dari mata kuliah rekayasa perangkat lunak.

**Bahan Kajian:**

- Pengujian perangkat lunak: strategi pengujian, implementasi pengujian
- Jaminan kualitas: jaminan kualitas komponen perawatan perangkat lunak, jaminan kualitas peserta kontribusi eksternal
- Komponen infrastruktur kualitas perangkat lunak: prosedur dan instruksi kerja, dukungan perangkat lunak, pelatihan staf dan sertifikasi, tindakan korektif dan pencegahan, manajemen konfigurasi
- Komponen manajemen kualitas perangkat lunak: kontrol kemajuan proyek, metric kualitas perangkat lunak, biaya kualitas perangkat lunak
- Standar, sertifikasi dan penilaian: standar manajemen kualitas, standar proses proyek SQA yang mengacu pada standar rekayasa perangkat lunak IEEE
- Organisasi penjaminan mutu: peran manajemen dalam jaminan kualitas perangkat lunak, unit SQA dan peran lain dalam sistem SQA
- Studi kasus dan perencanaan proposal penjaminan mutu.

**Referensi:**

- Abu Sayed Mahfuz, Internal Audit and IT Audit Software Quality Assurance: Integrating Testing, Security, and Audit, Auerbach, 2021
- Stephan Goericke, The Future Of Software Quality Assurance, Springer, 2020
- Smith, Howard T. Garston, Software Quality Assurance: A Guide For Developers And Auditors, CRC Press, 2020
- Rajiv Chopra, Software Quality Assurance: A Self-Teaching Introduction, Mercury Learning and Information, 2018
- Sagar Naik, Piyu Tripathy, Software Testing and Quality Assurance Theory and Practice, Wiley, 2008

## Pemrosesan Ucapan

Suatu pengembangan teknik dan sistem yang memungkinkan komputer untuk menerima masukan berupa kata yang diucapkan. Teknologi ini memungkinkan suatu perangkat untuk mengenali dan memahami kata-kata yang diucapkan dengan cara digitalisasi kata dan mencocokkan sinyal digital tersebut dengan suatu pola tertentu yang tersimpan dalam suatu perangkat. Kata-kata yang diucapkan diubah bentuknya menjadi sinyal digital dengan cara mengubah gelombang suara menjadi sekumpulan angka yang kemudian disesuaikan dengan kode-kode tertentu untuk mengidentifikasi kata-kata tersebut. Hasil dari identifikasi kata yang diucapkan dapat ditampilkan dalam bentuk tulisan atau dapat dibaca oleh perangkat teknologi sebagai sebuah komando untuk melakukan suatu pekerjaan. Pada matakuliah ini mahasiswa akan memperlajari penerapan bidang kecerdasan buatan yang diaplikasikan pada pemrosesan ucapan.

Bahan Kajian:

- *Speech Fundamental: Articulatory Phonetics, Review of Digital Signal Processing concepts, Short-Time Fourier Transform, Filter-Bank and LPC Methods*
- *Speech Analysis: Feature Extraction and Pattern Comparison Techniques, Speech Modeling*
- *Hidden Markov Models*
- *Speech Identification*
- *Speech synthesis*
- *Speech Recognition*
- *Automatic speech recognition*

Referensi:

- Dan Jurafsky dan James H. Martin, *Speech and Language Processing An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition* 3<sup>rd</sup> Edition, 2020
- Nilanjan Dey, *Primers in Biomedical Imaging Devices and Systems Applied Speech Processing Algorithms: Algorithms and Case Studies*, Academic Press, 2021
- Soumya Sen, Anjan Dutta, Nilanjan Dey *SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology Audio Processing and Speech Recognition: Concepts, Techniques and Research Overviews*, Springer Singapore, 2019

## Visi Komputer

Visi komputer bertujuan untuk mendapatkan informasi dan mengambil sebuah keputusan dari sebuah atau sekumpulan citra yang diobservasi. Visi komputer menggabungkan konsep-konsep dari ‘pengolahan citra’ dan ‘kecerdasan komputasional’. Visi komputer memiliki sejumlah aplikasi yang beragam, antara lain aplikasi medis, pengawasan (seperti pengenalan wajah), inspeksi industri, pencitraan satelit, dll. Mata kuliah ini berisi topik-topik seperti ekstraksi fitur, segmentasi dan pengenalan objek. Selain itu juga berisi tentang kalibrasi kamera, geometri projektif, dan bagaimana informasi tiga dimensi dapat direkonstruksi dari sebuah citra, citra stereo dan motion.

Bahan Kajian:

- Pendahuluan: pembentukan citra, model-model kamera, geometri perspektif, pengenalan sistem - sistem visi komputer terkini.

- Review Pengolahan Citra Digital: Analisis Citra Biner, Transformasi
- Fourier dan Analisis Citra Abu-abu.
- Pengenalan objek dan Klasifikasi: Ekstraksi fitur, Deteksi tepi.
- Rekonstruksi 3D: Kalibrasi kamera, geometri proyektif, Stereo, epipolar geometry, dan structured light systems.
- Optical flow dan tracking.
- 3D shape analysis dan matching.

**Referensi:**

- Richard Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications 2<sup>nd</sup> Edition, Springer, 2022
- Chiranji Lal Chowdhary, G. Thippa Reddy, B. D. Parameshachari, Computer Vision and Recognition Systems: Research Innovations and Trends, Apple Academic Press, 2022
- Valliappa Lakshmanan, Martin Görner, Ryan Gillard, Practical Machine Learning for Computer Vision: End-to-End Machine Learning for Images, O'Reilly , 2021
- Katsushi Ikeuchi Computer Vision 2<sup>nd</sup> Edition, Springer , 2021

## Teknologi IoT

*Internet of things* merupakan tren disruptif berikutnya dari perkembangan di bidang telematika. Diramalkan pada tahun 2020 akan lebih dari 50 Triliun perangkat akan terhubung ke internet. Pada kuliah ini mahasiswa ditantang untuk mengikuti tren dan mengaplikasikan ilmu terkait jaringan dan organisasi komputer untuk memahami bagaimana mendesain perangkat internet of things mulai dari end node hingga middleware yang akan menghubungkan ke aplikasi pengguna.

Mata kuliah ini secara umum berisi materi mengenai : pengenalan umum sistem Internet of Things, elemen-elemen penyusunnya, teknik desain sistem Internet of Things, dan metode pengontrolan sensor melalui jaringan internet. Dalam kuliah ini juga diberi contoh implementasi kontrol sistem *Internet of Things*.

Bahan Kajian:

- Pengantar Disiplin Ilmu IoT
- Pengantar IoT Networking
- Protokol Komunikasi IoT
- Implementasi Sensor IoT
- Interoperability IoT
- Perangkat Keras
- Software Defined Networking
- Cloud Computing
- Fog Computing
- Connected Vehicles
- Smart Grid
- Industrial IoT
- Studi Kasus Industrial IoT
- Implementasi IoT

**Referensi:**

- Vincenzo Piuri, Rabindra Nath Shaw, Ankush Ghosh, Rabiul Islam, AI and IoT for Smart City Applications, Springer, 2022
- Anand Tamboli, Build Your Own IoT Platform: Develop a Flexible and Scalable Internet of Things Platform 2<sup>nd</sup> Edition, Apress, 2022
- Haider Raad, Fundamentals of IoT and Wearable Technology Design, Wiley-IEEE Press, 2021
- Haengkon Kim; Roger Lee, Software Engineering in IoT, Big Data, Cloud and Mobile Computing, Springer, 2021

## Pemrograman Berorientasi Obyek

Matakuliah ini akan mendiskusikan teknik-teknik terkait pemrograman berorientasi objek dan *clean code* yang bisa diterapkan untuk membuat program yang kompleks dalam bidang rekayasa dan pemelajaran mesin supaya program menjadi lebih efisien.

Bahan Kajian:

- Pengantar pemrograman berorientasi objek.
- Identifikasi struktur kelas.
- Pemodelan interaksi objek.
- Pembuatan kelas.
- Implementasi kolaborasi objek.
- Komponen dalam enkapsulasi.
- Komponen dalam pewarisan.
- Komponen dalam polimorfisme: Interface, Abstraksi, Composition.
- Implementasi data akses layer.
- Pengorganisasian kode berorientasi objek.
- Dasar-dasar kode yang mampu adatif.
- SOLID code.

### Referensi:

- Steven F. Lott, Dusty Phillips, Python Object-Oriented Programming: Build robust and maintainable object-oriented Python applications and libraries 4<sup>th</sup>, Packt Publishing, 2021
- Timothy A. Budd, An Introduction to Object-Oriented Programming 3<sup>rd</sup> Pearson 2021
- Kishori Sharan, Adam L. Davis, Beginning Java 17 Fundamentals: Object-Oriented Programming in Java 17 3<sup>rd</sup> Edition, Apress, 2021
- Kingsley Sage, Concise Guide to Object-Oriented Programming: An Accessible Approach Using Java, Springer, 2019

## Technopreneurship

Pada mata kuliah ini mahasiswa akan menerapkan proses pendirian startup digital dengan membuat model bisnis. Mahasiswa akan belajar bagaimana mendapatkan nilai dari produk yang dibangun, mengeksplorasi calon pelanggan, menganalisa pasar, dan membuat produk tahap awal. Diharapkan dalam matakuliah ini mahasiswa siap melakukan pameran aplikasi startup dalam acara tertentu jika diperlukan.

Bahan Kajian:

- *Value Proposition Design*
- *Customer Exploration*
- *Business Model*
- *Market Analysis*
- *Product Release 1.0*
- *Design Thinking*
- *Customer Discovery*
- *Agile Development*

**Referensi:**

- Eric Ries, *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses*. New York Times, 20211
- Peter Thiel, Blake Master, *Zero to One: Notes on Startups, or How to Build the Future*. New York Times, 2014

## Pengolahan Citra

Mata kuliah ini membahas metodologi pengolahan data berupa citra atau image 2D, serta konsep dasar pengenalan pola (pattern recognition) pada citra yang dapat diaplikasikan pada berbagai bidang seperti penginderaan jauh, diagnose medis, pengolahan dokumen, robotika, dll. Topik yang akan dibahas antara lain konsep dasar citra digital, transformasi citra, peningkatan mutu dan restorasi, transformasi warna, mofology, pemampatan, segmentasi, ekstraksi dan seleksi fitur, clustering, klasifikasi citra, performance evaluation, intelligent multimedia information processing. Mahasiswa akan dilatih dengan tugas pemgoraman java, python, atau matlab baik secara individu maupun kelompok.

Bahan Kajian:

- *Introduction to Digital Image Processing: The relation between Image Processing, Computer Graphics, Pattern Recognition/Computer Vision/Artificial Intelligence fields, Various digital image processing applications.*
- *Image transformation: Image transformation concept, Wavelet transform.*
- *Color transformation: RGB, CMY, HSI, YUV,*
- *Morphological Image Processing:Dilation and erosion process, Open and close process, Watershed transform.*
- *Image Segmentation: Top-down and bottom-up approach, edge and region-based segmentation, Thresholding,Region growing, Split and merge.*
- *Feature extraction and selection: Color, texture, shape features, Feature selection, feature fusion and normalization, and quality measures.*

**Referensi:**

- Burger, Burge Digital Image Processing 3rd Edition, Springer, 2022
- Borko Furht; Esad Akar; Angelica Andrews, Digital Image Processing: Practical Approach, Springer, 2018
- Vipin Tyagi, Understanding digital image processing, Taylor & Francis Group, 2018
- Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, Digital image processing 4<sup>th</sup> Edition, Pearson, 2018