|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | **NAMA PERGURUAN TINGGI:** UNIVERSITAS KRISTEN MARANATHA  **NAMA FAKULTAS:** Fakultas Teknologi Informasi  **NAMA PROGRAM STUDI:** S1 Teknik Informatika | | | | | | |
| **RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER** | | | | | | | | | |
| **MATA KULIAH** | | | **KODE** | **RUMPUN MK** | | **BOBOT (SKS)** | | **SEMESTER** | **TGL PENYUSUNAN** |
| Kecerdasan Mesin (Teori) | | | IN242 | Data Analysis & Engineering | | 2 | | 4 | 14 Februari 2022 |
| **OTORISASI** | **DOSEN PENGEMBANG RPS** | | | | **KOORDINATOR RMK** | | | **KETUA PROGRAM STUDI** | |
|  | Hendra Bunyamin, S.Si., M.T. /  Dr. Hapnes Toba, M.Sc. | | | | Hendra Bunyamin, S.Si., M.T. /  Dr. Hapnes Toba, M.Sc | | | Julianti Kasih, S.E., M.Kom. | |
| **CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)** | **CPL-PRODI yang dibebankan** | | | | | | | | |
| **KOMPETENSI LULUSAN (SNDIKTI) – SIKAP** | | | | | | | | |
| S1 | Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius | | | | | | | |
| S2 | Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral dan etika | | | | | | | |
| S3 | Dapat berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggung jawab pada negara dan bangsa | | | | | | | |
| S4 | Dapat berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara berdasarkan Pancasila | | | | | | | |
| S5 | Dapat bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan | | | | | | | |
| S6 | Dapat menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain | | | | | | | |
| S7 | Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara | | | | | | | |
| S8 | Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri | | | | | | | |
| S9 | Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik | | | | | | | |
| S10 | Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan | | | | | | | |
| S11 | Memiliki nilai hidup Kristiani, yaitu memiliki integritas, kepedulian, dan keprimaan dengan berperan sebagai warga negara Indonesia yang menjunjung tinggi nilai-nilai Pancasila serta menjunjung tinggi norma-norma dalam masyarakat | | | | | | | |
| **KOMPETENSI LULUSAN (SNDIKTI) – KETERAMPILAN UMUM LEVEL 6 (D4/S1)** | | | | | | | | |
| 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 tanggung jawabnya | | | | | | | |
| KU8 | Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada di bawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri | | | | | | | |
| KU9 | Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data untuk menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi | | | | | | | |
| KU10 | Mempunyai kemampuan dalam mendefinisikan kebutuhan pengguna atau pasar terhadap kinerja (menganalisis, mengevaluasi dan mengembangkan) algoritma/metode berbasis komputer | | | | | | | |
| KU11 | Memiliki kemampuan manajemen dan kerja sama tim, manajemen diri, mampu berkomunikasi baik lisan maupun tertulis dengan baik dan mampu melakukan presentasi | | | | | | | |
| KU12 | Memiliki kemampuan untuk mengimplementasi solusi digital berdasarkan *Software* *Development* *Life* Cycle (SDLC) secara utuh | | | | | | | |
| **KOMPETENSI LULUSAN (SNDIKTI) – KETERAMPILAN KHUSUS LEVEL 6 (D4/S1)** | | | | | | | | |
| KK1 | Mampu mengintegrasikan solusi digital dengan metodologi atau *framework* terkini sebagai nilai tambah | | | | | | | |
| KK2 | Mampu membangun aplikasi multimedia atau permainan digital dengan mengolah konten multimedia dan memanfaatkan metodologi atau *framework* terkini | | | | | | | |
| KK3 | Mampu menerapkan metode keamanan terhadap *existing* *infrastructure* | | | | | | | |
| KK4 | Mampu menganalisis persoalan pada infrastruktur jaringan serta memberikan solusi tepat guna | | | | | | | |
| KK5 | Menerapkan visualisasi data dengan metodologi dan *framework* teknologi terkini untuk mendukung terbentuknya solusi teknologi informasi | | | | | | | |
| KK6 | Menganalisis data dengan metodologi dan *framework* teknologi terkini untuk mendukung terbentuknya solusi teknologi informasi | | | | | | | |
| **KOMPETENSI LULUSAN (SNDIKTI) – PENGETAHUAN LEVEL 6 (D4/S1)** | | | | | | | | |
| P1 | Menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan informatika secara umum dan konsep teoritis bagian khusus dalam bidang pengetahuan tersebut secara mendalam, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah secara sistematis; | | | | | | | |
| P2 | Memiliki pengetahuan yang memadai terkait dengan cara kerja sistem komputer dan mampu merancang dan mengembangkan berbagai algoritma/metode untuk memecahkan masalah; | | | | | | | |
| P3 | Mempunyai pengetahuan dalam mengembangkan algoritma/metode yang diimplementasikan dalam perangkat lunak berbasis komputer; | | | | | | | |
| P4 | Menguasai konsep perancangan, pengembangan, pengujian, dan perawatan perangkat lunak disertai dengan dokumentasi yang memadai | | | | | | | |
| P5 | Menguasai metodologi perancangan antar muka pengguna dengan mempertimbangkan faktor *user* *experience* | | | | | | | |
| P6 | Menguasai dasar arsitektur dan teknis pada bidang *routing* *protocol* untuk membangun infrastruktur | | | | | | | |
| P7 | Menguasai metodologi pengumpulan data, data *pre*-*processing*, dan *predictive* *analysis* | | | | | | | |
| **CP-MK** | | | | | | | | |
| M1 | Menerapkan pendekatan konsep dan sistem cerdas melalui metode pembelajaran mesin yang sesuai untuk menangani persoalan algoritmik dalam sebuah lingkungan atau sistem riil (S2, S5, S6, S8, S9, S11) | | | | | | | |
| M2 | Menerapkan teknik-teknik data pre-processing: *Extract, Transform, Load* (ETL) untuk predictive analysis (P1, P2, P3, P4, P7, KK1, KK5) | | | | | | | |
| M3 | Menganalisis hasil eksekusi dasar-dasar *predictive analysis* dengan perangkat teknologi terkini (KU1, KU2, KU5, KU6, KU7, KU8, KU9, KU10, KU11) | | | | | | | |
| **Deskripsi Singkat MK** | Mata kuliah ini bertujuan agar mahasiswa mampu menerapkan pendekatan sistem cerdas melalui metode pembelajaran mesin yang sesuai, menentukan metode pengolahan data, serta menerapkan dan mengevaluasi performa algoritma cerdas yang digunakan dalam berbagai kasus dengan problem dan dataset yang riil. | | | | | | | | |
| **Materi Pembelajaran/ Pokok Bahasan** | 1. Menguasai konsep pemanfaatan pembelajaran mesin dalam domain permasalahan. 2. Mendemonstrasikan langkah kerja pembelajaran mesin dalam penemuan solusi. 3. Mendemonstrasikan solusi untuk mengatasi permasalahan klasifikasi (*supervised learning*). 4. Menguasai konsep penerapan kriteria dalam pembentukan model saat proses pembelajaran mesin. 5. Mendemonstrasikan solusi untuk mengatasi permasalahan dengan *support vector machine*. 6. Mendemonstrasikan solusi untuk mengatasi permasalahan dengan *decision tree*. 7. Menguasai konsep penerapan kriteria voting dan *ensamble* saat proses pembelajaran mesin. 8. Mendemonstrasikan solusi untuk mengatasi permasalahan dengan *dimensionality reduction*. 9. Mendemonstrasikan solusi untuk mengatasi permasalahan dengan klaster (*unsupervised learning*). | | | | | | | | |
| **Pustaka** | **Utama** | | | | | | | | |
|  | (HML) Géron, Aurélien. *Hands-on machine learning with Scikit-Learn and TensorFlow: concepts, tools, and techniques to build intelligent systems (3rd ed.)*. O'Reilly Media, Inc., 2023. (<https://github.com/ageron/handson-ml3>)  (GML) Serrano, Luis G. *Grokking Machine Learning*. Manning Publications Co., 2021. | | | | | | | | |
|  | **Pendukung** | | | | | | | | |
|  | (AIMA) Russell, Stuart J., and Peter Norvig. *Artificial intelligence: a modern approach (3rd ed.)*.; Pearson Education, 2010. | | | | | | | | |
| **Media Pembelajaran** | **Perangkat Lunak** | | | | | | **Perangkat Keras** | | |
|  | Perangkat OS: Win 10++, Ubuntu 20.04 ++  Perangkat analisis (Python dan Anaconda) | | | | | | PC atau Laptop  Jaringan Internet | | |
| **Team Teaching** | Hendra Bunyamin, S.Si, M.T., Dr. Hapnes Toba, M.Sc., Rosevinne Artha Nathasya, S.Kom. | | | | | | | | |
| **Mata Kuliah Syarat** | Strategi Algoritmik | | | | | | | | |

| **Mg ke-** | **Sub-CPMK (Kemampuan akhir tiap tahapan belajar)** | **Penilaian** | | **Bentuk Pembelajaran,**  **Metode Pembelajaran,**  **Penugasan Mahasiswa,**  **Estimasi Waktu** | | **Materi Pembelajaran (Pustaka)** | **Bobot Penilaian (%)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Indikator** | **Kriteria & Bentuk** | **Luring (*offline*)** | **Daring (*online*)** |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
| 1 | Menguasai konsep pemanfaatan pembelajaran mesin dalam domain permasalahan | * Keaktifan berdiskusi dalam kelompok * Ketepatan menjelaskan solusi dari problem-problem yang diberikan | **Kriteria:**   * Aktif dalam berdiskusi * Jawaban yang mendekati solusi   **Bentuk non-test:**   * LPHB Rubrik Skala Persepsi | **Bentuk:** Kuliah  **Metode pembelajaran:**   * Ceramah * Problem-based learning * Diskusi   **TM=Tatap Muka** (2 SKS × 50 menit)  **Penugasan Mahasiswa:**   * Instalasi Anaconda * Mengerjakan Problem dari Chapter 1 problem nomor 11 s.d. 19 | *Slide* materi dengan judul: *The Machine Learning Landscape*  **BT=Belajar Terstruktur** (2 SKS × 50 menit)  Instalasi Anaconda  **BM=Belajar Mandiri** (2 SKS × 50 menit)  Analisis kode program | **HML Chapter 1:**  *The Machine Learning Landscape*   * Definisi Pemb. Mesin * Contoh Aplikasi * Tipe Pemb. Mesin * Tantangan * Evaluasi dan Validasi | 1% |
| 2 | Mendemonstrasikan langkah kerja pembelajaran mesin dalam penemuan solusi | Ketepatan menunjukkan langkah kerja (metodologi) dalam proses pembelajaran mesin | **Kriteria:**  Menunjukkan langkah kerja (metodologi) dalam proses pembelajaran mesin  **Bentuk:**   * Aktivitas tanya jawab * Penilaian dengan LPHB * Hasil belajar mandiri | **Bentuk:** kuliah  **Metode pembelajaran:**   * Diskusi * Ceramah * *Problem-based learning*   **TM=Tatap Muka** (2 SKS × 50 menit)  Kuliah dan diskusi | *Slide* materi  Kasus:  *End-to-End Machine Learning Project*  **BT=Belajar Terstruktur** (3 SKS × 60 menit)  Uji coba kode program  **BM=Belajar Mandiri** (3 SKS × 60 menit)  Analisis kode program | **HML Chapter 2:**  *End-to-End Machine Learning Project*   * Bekerja dengan Data Riil * Langkah Kerja Umum * Proses Pengambilan Data * Visualisasi Data * Prapemrosesan Data * Membuat dan Memilih Model * Tuning Model * Perawatan Model dalam Sistem | 4% |
| 3 | Mendemonstrasikan solusi untuk mengatasi permasalahan klasifikasi (*supervised learning*) (1) | Ketepatan menentukan bentuk problem yang cocok dengan solusi klasifikasi | **Kriteria:**  Menentukan bentuk problem yang cocok dengan solusi klasifikasi  **Bentuk:**   * Aktivitas tanya jawab * Penilaian dengan LPHB * Hasil belajar mandiri | **Bentuk:** kuliah  **Metode pembelajaran:**   * Diskusi * Ceramah * *Problem-based learning*   **TM=Tatap Muka** (2 SKS × 50 menit)  Kuliah dan diskusi | *Slide* materi  Kasus:  *Classification*  **BT=Belajar Terstruktur** (3 SKS × 60 menit)  Uji coba kode program  **BM=Belajar Mandiri** (3 SKS × 60 menit)  Analisis kode program | **HML Chapter 3:**  *Classification*   * Deskripsi dataset MNIST * Binary Classifier * Pengukuran Performa * Klasifikasi multi kelas | 3% |
| 4 | Mendemonstrasikan solusi untuk mengatasi permasalahan klasifikasi (*supervised learning*) (2) | Ketepatan mengartikan metrik performa klasifikasi | **Kriteria:**  Mengartikan metrik performa klasifikasi  **Bentuk:**   * Aktivitas tanya jawab * Penilaian dengan LPHB * Hasil belajar mandiri | **Bentuk:** kuliah  **Metode pembelajaran:**   * Diskusi * Ceramah * *Problem-based learning*   **TM=Tatap Muka** (2 SKS × 50 menit)  Kuliah dan diskusi | *Slide* materi  Kasus:  *Classification*  **BT=Belajar Terstruktur** (3 SKS × 60 menit)  Uji coba kode program  **BM=Belajar Mandiri** (3 SKS × 60 menit)  Analisis kode program | **HML Chapter 3:**  *Classification*   * Analisis kesalahan (*error*) * Klasifikasi multi label * Klasifikasi multi output | 4% |
| 5 | Menguasai konsep penerapan kriteria dalam pembentukan model saat proses pembelajaran mesin (1) | Ketepatan menentukan kriteria yang cocok untuk memastikan kapan suatu proses *training* dalam pembelajaran mesin dihentikan | **Kriteria:**  Menentukan kriteria yang cocok untuk memastikan kapan suatu proses training dalam pembelajaran mesin dihentikan  **Bentuk:**   * Aktivitas tanya jawab * Penilaian dengan LPHB * Hasil belajar mandiri | **Bentuk:** kuliah  **Metode pembelajaran:**   * Diskusi * Ceramah * *Problem-based learning*   **TM=Tatap Muka** (2 SKS × 50 menit)  Kuliah dan diskusi | *Slide* materi  Kasus:  *Training Linear Models*  **BT=Belajar Terstruktur** (3 SKS × 60 menit)  Uji coba kode program  **BM=Belajar Mandiri** (3 SKS × 60 menit)  Analisis kode program | **HML Chapter 4:**  *Training Models*   * Regresi Linear * Gradient Descent * Regresi Polinomial * Kurva Pembelajaran | 3% |
| 6 | Menguasai konsep penerapan kriteria dalam pembentukan model saat proses pembelajaran mesin (2) | Ketepatan menjelaskan kaitan antara model regresi linear dan regresi logistik | **Kriteria:**  Menjelaskan kaitan antara model regresi linear dan regresi logistik  **Bentuk:**   * Aktivitas tanya jawab * Penilaian dengan LPHB * Hasil belajar mandiri | **Bentuk:** kuliah  **Metode pembelajaran:**   * Diskusi * Ceramah * *Problem-based learning*   **TM=Tatap Muka** (2 SKS × 50 menit)  Kuliah dan diskusi | *Slide* materi  Kasus:  *Training Linear Models*  **BT=Belajar Terstruktur** (3 SKS × 60 menit)  Uji coba kode program  **BM=Belajar Mandiri** (3 SKS × 60 menit)  Analisis kode program | **HML Chapter 4:**  *Training Models*   * Regularisasi Model Linear * Regresi Logistik | 3% |
| 7 | Mendemonstrasikan solusi untuk mengatasi permasalahan dengan *support vector machine* (SVM) (1) | Ketepatan menjelaskan konsep SVM dan penerapannya | **Kriteria:**  Menjelaskan konsep SVM dan penerapannya  **Bentuk:**   * Aktivitas tanya jawab * Penilaian dengan LPHB * Hasil belajar mandiri | **Bentuk:** kuliah  **Metode pembelajaran:**   * Diskusi * Ceramah * *Problem-based learning*   **TM=Tatap Muka** (2 SKS × 50 menit)  Kuliah dan diskusi | *Slide* materi  Kasus:  *Support Vector Machines*  **BT=Belajar Terstruktur** (3 SKS × 60 menit)  Uji coba kode program  **BM=Belajar Mandiri** (3 SKS × 60 menit)  Analisis kode program | **HML Chapter 5:**  *Support Vector Machines*   * Klasifikasi SVM Linear * Klasifikasi SVM Non-linear | 4% |
| 8 | Ujian Tengah Semester | Ketepatan menjawab soal esai | **Kriteria:**  Menjawab soal esai dan hitungan  **Bentuk:**   * Aktivitas tanya jawab * Kreativitas dalam presentasi | Ujian  120 menit | Soal UTS | Materi pertemuan 1 s.d. 7 | 25% |
| 9 | Mendemonstrasikan solusi untuk mengatasi permasalahan dengan *support vector machine* (SVM) (2) | Ketepatan menjelaskan konsep SVM dan penerapannya | **Kriteria:**  Menjelaskan konsep SVM dan penerapannya  **Bentuk:**   * Aktivitas tanya jawab * Penilaian dengan LPHB * Hasil belajar mandiri | **Bentuk:** kuliah  **Metode pembelajaran:**   * Diskusi * Ceramah * *Problem-based learning*   **TM=Tatap Muka** (2 SKS × 50 menit)  Kuliah dan diskusi | *Slide* materi  Kasus:  *Support Vector Machines*  **BT=Belajar Terstruktur** (3 SKS × 60 menit)  Uji coba kode program  **BM=Belajar Mandiri** (3 SKS × 60 menit)  Analisis kode program | **HML Chapter 5:**  *Support Vector Machines*   * Regresi SVM * Optimasi teknik SVM | 4% |
| 10 | Mendemonstrasikan solusi untuk mengatasi permasalahan dengan *decision tree* (1) | Ketepatan menjelaskan konsep klasifikasi dan regresi pohon keputusan | **Kriteria:**  Menjelaskan konsep pemisahan simpul keputusan dengan konsep entropi dan Gini  **Bentuk:**   * Aktivitas tanya jawab * Penilaian dengan LPHB * Hasil belajar mandiri | **Bentuk:** kuliah  **Metode pembelajaran:**   * Diskusi * Ceramah * *Problem-based learning*   **TM=Tatap Muka** (2 SKS × 50 menit)  Kuliah dan diskusi | *Slide* Materi  Kasus:  *Decision Trees*  **BT=Belajar Terstruktur** (3 SKS × 60 menit)  Uji coba kode program  **BM=Belajar Mandiri** (3 SKS × 60 menit)  Analisis kode program | **HML Chapter 6:**  *Decision Trees*   * Visualisasi pohon * Membuat keputusan * Memperkirakan probabilitas kelas * Algoritma CART * Kompleksitas komputasi | 4% |
| 11 | Mendemonstrasikan solusi untuk mengatasi permasalahan dengan *decision tree* (2) | Ketepatan menjelaskan konsep pemisahan simpul keputusan dengan konsep entropi dan Gini | **Kriteria:**  Menjelaskan konsep pemisahan simpul keputusan dengan konsep entropi dan Gini  **Bentuk:**   * Aktivitas tanya jawab * Penilaian dengan LPHB * Hasil belajar mandiri | **Bentuk:** kuliah  **Metode pembelajaran:**   * Diskusi * Ceramah * *Problem-based learning*   **TM=Tatap Muka** (2 SKS × 50 menit)  Kuliah dan diskusi | *Slide* Materi  Kasus:  *Decision Trees*  **BT=Belajar Terstruktur** (3 SKS × 60 menit)  Uji coba kode program  **BM=Belajar Mandiri** (3 SKS × 60 menit)  Analisis kode program | **HML Chapter 6:**  *Decision Trees*   * Gini atau Entropi? * *Hyperparameter* untuk regularisasi * Regresi * Instabilitas | 3% |
| 12 | Menguasai konsep penerapan kriteria voting dan ensamble saat proses pembelajaran mesin | Ketepatan analisis dalam penentuan parameter *Random Forest* | **Kriteria:**  Analisis dalam penentuan parameter *Random Forest*  **Bentuk:**   * Aktivitas tanya jawab * Penilaian dengan LPHB * Hasil belajar mandiri | **Bentuk:** kuliah  **Metode pembelajaran:**   * Diskusi * Ceramah * *Problem-based learning*   **TM=Tatap Muka** (2 SKS × 50 menit)  Kuliah dan diskusi | *Slide* Materi  Kasus:  *Ensamble Learning and Random Forest*  **BT=Belajar Terstruktur** (3 SKS × 60 menit)  Uji coba kode program  **BM=Belajar Mandiri** (3 SKS × 60 menit)  Analisis kode program | **HML Chapter 7:**  *Ensamble Learning and Random Forest*   * Mekanisme Voting * *Bagging* dan *Pasting* * *Random Subspaces* * *Random Forests* * *Boosting* * *Stacking* | 4% |
| 13 | Mendemonstrasikan solusi untuk mengatasi permasalahan dengan *dimensionality reduction* | Ketepatan menjelaskan konsep *Principle Component Analysis* (PCA) | **Kriteria:**  menjelaskan konsep *Principle Component Analysis* (PCA)  **Bentuk:**   * Aktivitas tanya jawab * Penilaian dengan LPHB * Hasil belajar mandiri | **Bentuk:** kuliah  **Metode pembelajaran:**   * Diskusi * Ceramah * *Problem-based learning*   **TM=Tatap Muka** (2 SKS × 50 menit)  Kuliah dan diskusi | *Slide* Materi  Kasus:  *Dimensionality Reduction*  **BT=Belajar Terstruktur** (3 SKS × 60 menit)  Uji coba kode program  **BM=Belajar Mandiri** (3 SKS × 60 menit)  Analisis kode program | **HML Chapter 8:**  *Dimensionality Reduction*   * *Curse of* *Dimensionality* * *Manifold Learning* * PCA * *Kernel PCA* * *Non-linear Dimensionality Reduction* | 3% |
| 14 | Mendemonstrasikan solusi untuk mengatasi permasalahan dengan klaster (*unsupervised learning*) (1) | Ketepatan menjelaskan konsep K-Means | **Kriteria:**  Menjelaskan konsep K-Means  **Bentuk:**   * Aktivitas tanya jawab * Penilaian dengan LPHB * Hasil belajar mandiri | **Bentuk:** kuliah  **Metode pembelajaran:**   * Diskusi * Ceramah * *Problem-based learning*   **TM=Tatap Muka** (2 SKS × 50 menit)  Kuliah dan diskusi | *Slide* Materi  Kasus:  *Unsupervised Learning*  **BT=Belajar Terstruktur** (3 SKS × 60 menit)  Uji coba kode program  **BM=Belajar Mandiri** (3 SKS × 60 menit)  Analisis kode program | **HML Chapter 9:**  *Unsupervised Learning Techniques*   * K-Means * Keterbatasan K-Means * Klasterisasi Citra * Klasterisasi untuk Pra-pemrosesan Data * Klasterisasi untuk *Semi-supervised Learning* * DBSCAN * Algoritma Lainnya | 3% |
| 15 | Mendemonstrasikan solusi untuk mengatasi permasalahan dengan klaster (*unsupervised learning*) (2) |  | **Kriteria:**  Kriteria keberhasilan sebuah mesin pencarian informasi  **Bentuk:**   * Aktivitas tanya jawab * Penilaian dengan LPHB * Hasil belajar mandiri | **Bentuk:** kuliah  **Metode pembelajaran:**   * Diskusi * Ceramah * *Problem-based learning*   **TM=Tatap Muka** (2 SKS × 50 menit)  Kuliah dan diskusi | *Slide* Materi  Kasus:  *Unsupervised Learning*  **BT=Belajar Terstruktur** (3 SKS × 60 menit)  Uji coba kode program  **BM=Belajar Mandiri** (3 SKS × 60 menit)  Analisis kode program | **HML Chapter 9:**  *Unsupervised Learning Techniques*   * Deteksi Anomali dengan *Gaussian Mixtures* * Menentukan Jumlah Klaster * *Bayesian Gaussian Mixture Models* * Algoritma lainnya untuk Deteksi Anomali dan *Novelty* | 4% |
| 16 | Ujian Akhir Semester | Ketepatan menjawab soal esai | **Kriteria:**  Menjawab soal esai dan hitungan  **Bentuk:**   * Aktivitas tanya jawab   Kreativitas dalam presentasi | Ujian  120 menit | Soal UAS | Materi pertemuan 9 s.d. 15 | 25% |