	Universitas Negeri Surabaya **S1 Sains Data**	**Kode Dokumen**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan
Graf Sains Data	4920203018		**3**		16 September 2026

OTORISASI	Pengembang RPS	Koordinator RMK	Koordinator Program Studi
	Yuni Rosita Dewi, M.Si.	Ibnu Febry Kurniawan, S.Kom., M.Sc., Ph.D.	YULIANI PUJI ASTUTI

Deskripsi Singkat MK	Mata kuliah Graf Sains Data berfokus pada fundamental dan terapan Graf dalam keperluan pemodelan data, insight analysis, dan pembelajaran struktur. Mata kuliah ini akan membahas teori dasar graf, pengelolaan dan transformasi data berstruktur graf, serta pembelajaran graf. Topik-topik yang diangkat dalam perkuliahan ini adalah matrix representasi graf, intuisi dibalik dan implementasi similarity distance, graph database, dan graph neural network.	
Capaian Pembelajaran (CP)	**CPL-PRODI yang dibebankan pada MK**	
	CPL-3	Mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam melakukan pekerjaan yang spesifik di bidang keahliannya serta sesuai dengan standar kompetensi kerja bidang yang bersangkutan
	CPL-23	Mampu mengelola data dan informasi dengan pendekatan model data dan sistem basis data yang tepat untuk kebutuhan organisasi dengan memperhatikan aspek keamanan dan integritas data
	CPL-25	Mampu mengidentifikasi dan menganalisis kebutuhan-kebutuhan pengguna dan mempertimbangkannya dalam memilih, membuat, mengintegrasi, mengevaluasi, dan mengadministrasi sistem berbasis kompetensi interdisiplin keilmuan sains data
	CPL-26	Menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan sains data khusus dalam bidang pengetahuan tersebut secara mendalam, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural
	CPL-28	Mampu menganalisis persoalan computing yang kompleks serta menerapkan prinsip-prinsip computing dan disiplin ilmu relevan lainnya untuk mengidentifikasi solusi, dengan mempertimbangkan wawasan perkembangan ilmu transdisiplin
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	
	CPMK-1	Dapat menjelaskan komponen-komponen inti dalam sebuah graf
	CPMK-2	Dapat mengelola data dalam penyimpanan berstruktur graf
	CPMK-3	Dapat memformulasikan representasi data dalam struktur graf
	CPMK-4	Dapat mereplikasi proses kalkulasi algoritme-algoritme content-based recommendation
	CPMK-5	Dapat menerapkan algoritme-algoritme graph neural network pada kasus node classification
	Matrik CPL - CPMK	

CPMK	CPL-3	CPL-23	CPL-25	CPL-26	CPL-28
CPMK-1	✔				
CPMK-2		✔			
CPMK-3			✔		
CPMK-4				✔	
CPMK-5					✔

Matrik CPMK pada Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)

CPMK	Minggu Ke															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
CPMK-1	✔															
CPMK-2			✔	✔	✔	✔										
CPMK-3		✔														
CPMK-4							✔	✔	✔	✔						
CPMK-5											✔	✔	✔	✔	✔	✔

Pustaka

Utama :

1. A. Negro and J. Webber, Graph-powered machine learning. Shelter Island: Manning, 2021.
2. L. Wu, P. Cui, J. Pei, and L. Zhao, Eds., Graph Neural Networks: Foundations, Frontiers, and Applications. Singapore: Springer Nature Singapore, 2022. doi: 10.1007/978-981-16-6054-2.
3. F. Scarselli, M. Gori, Ah Chung Tsoi, M. Hagenbuchner, and G. Monfardini, "The Graph Neural Network Model," IEEE Trans. Neural Netw., vol. 20, no. 1, pp. 61–80, 2009, doi: 10.1109/TNN.2008.2005605.

Pendukung :

1. W. L. Hamilton, Graph Representation Learning.

Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk	Luring (*offline*)	*Daring (online)*		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Dapat menjelaskan kembali representasi-representasi matriks dalam graf	1. Dapat menjelaskan definisi formal matriks dalam graf: kedekatan (adjacency matrix), degree, Laplacian 2. Dapat membedakan jenis graf berdasarkan arah relasi antar node (directed dan undirected) 3. Dapat menyebutkan jenis graf: homogenous dan heterogeneous graph 4. Dapat menggambarkan pola konesi dalam konsep homophily dan heterophily 5. Dapat menjelaskan definisi bipartite graph dan knowledge graph	Non-Tes	Luring			1%

2	Dapat menjelaskan konsep centrality dan penelusuran dalam graf	1. Dapat menjelaskan konsep centrality dalam graf: betweenness, in-degree, out-degree, page-rank 2. Dapat menerapkan metode penelusuran traversal : randomwalk	Non-Tes				2%
3	Mengenali konsep deteksi community	1. Dapat menjelaskan definisi community detection 2. Dapat membedakan pendekatan optimasi modularitas secara heurustik atau iteratif dan secara diferensial 3. Dapat menggunakan metode Louvain, Leiden dan DMoN untuk community detection		Luring			4%
4	Mengenali konsep machine learning konvensional graf untuk user recommendation dan filtering	1. Dapat mengenali user atau content recommendation secara eksplisit maupun implisit 2. Dapat menjelaskan dan menerapkan collaborative filtering		Luring			3%
5	Mengenali konsep machine learning konvensional graf untuk user recommendation dan filtering	1. Dapat mengenali user atau content recommendation secara eksplisit maupun implisit 2. Dapat menjelaskan dan menerapkan collaborative filtering					
6	Mengenali konsep basis data graf	1. Dapat menjelaskan tahapan-tahapan mental model CRISP-DM untuk data berstruktur graf 2. Dapat menyebutkan contoh implementasi tahapan-tahapan mental model dalam kasus-kasus dunia nyata 3. Dapat mengenali representasi simbol simbol data dalam basis data graf 4. .Dapat mendemonstrasikan proses query berbahasa Cypher untuk data graf		Luring			2%
7	Mengoperasikan basis data graf	1. .Dapat mendemonstrasikan proses query berbahasa Cypher untuk data graf 2. Dapat mengola data melalui API Cypher dalam Python					16%
8	Dapat mengoperasikan basis data graf	1. Mengoperasikan GraphDB : Neo4J 2. Mengintegrasikan Neo4J-Pytorch Geometric		Luring			2%

9	Dapat menjelaskan fundamental algoritme collaborative filtering berjenis memori (memory-based)	1. Menjelaskan langkah-langkah dalam algoritme CBR dalam query CYPHER 2. Mereplikasi langkah-langkah query CYPHER untuk konteks CBR 3. Menghitung kedekatan konten menggunakan algoritme-algoritme similarity distance					
10	Dapat menjelaskan fundamental algoritme collaborative filtering berjenis memori (memory-based)	1. Menjelaskan langkah-langkah dalam algoritme CBR dalam query CYPHER 2. Mereplikasi langkah-langkah query CYPHER untuk konteks CBR 3. Menghitung kedekatan konten menggunakan algoritme-algoritme similarity distance		Luring			25%
11	Menjelaskan fundamental graph representation learning	1. Menceritakan kembali konsep permutation invariance dalam pembelajaran graf 2. Mengilustrasikan komputasi graf dalam pembelajaran 3. Mereplikasi proses penelurusan graf dalam pembelajaran					
12	Menjelaskan fundamental graph representation learning	1. Mengilustrasikan komputasi graf dalam pembelajaran 2. Mereplikasi proses penelurusan graf dalam pembelajaran 3. Mereplikasi proses-proses konvolusi dalam spatial graph 4. Mereplikasi proses-proses konvolusi dalam spectral graph 5. Mengenali tipe data dasar Torch Geometric		Luring			
13	Menjelaskan konsep dasar node classification dalam pembelajaran graf	1. Menjelaskan message passing dalam GNN 2. Mereplikasi perhitungan GNN dalam jejaring message passing 3. Menjelaskan substansi kerja layers dalam GNN untuk keperluan node classification		Luring			
14	Menerapkan konsep node classification dalam pembelajaran graf	1. Mereplikasi message passing dalam GNN 2. Mereplikasi perhitungan GNN dalam jejaring message passing 3. Menerapkan substansi kerja layers dalam GNN untuk keperluan node classification dalam Torch Geometric		Luring			5%
15	Menerapkan konsep node classification dalam pembelajaran graf	1. Mereplikasi perhitungan GNN dalam jejaring message passing 2. Menerapkan substansi kerja layers dalam GNN untuk keperluan link prediction dalam Torch Geometric		Luring			

16	Menerapkan konsep node classification dalam pembelajaran graf	1. Mereplikasi perhitungan GNN dalam jejaring message passing 2. Menerapkan substansi kerja layers dalam GNN untuk keperluan link prediction dalam Torch Geometric		Luring			25%

SDGS (Sustainable Development Goals)



Catatan

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi (CPL-Prodi)** adalah rumusan kemampuan yang harus dimiliki oleh lulusan program studi yang mencakup sikap, penguasaan pengetahuan, keterampilan umum, dan keterampilan khusus sesuai dengan jenjang kualifikasi, yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. **CPL-Prodi yang dibebankan pada Mata Kuliah** adalah bagian dari CPL-Prodi yang dipilih dan relevan untuk dikembangkan melalui suatu mata kuliah, sebagai dasar perumusan capaian pembelajaran mata kuliah.
3. **Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)** adalah kemampuan yang dirumuskan secara spesifik dan diturunkan dari CPL-Prodi yang dibebankan pada mata kuliah, serta menggambarkan kompetensi yang harus dicapai mahasiswa setelah menyelesaikan mata kuliah.
4. **Sub-CPMK** adalah kemampuan akhir yang direncanakan pada setiap tahap pembelajaran, sebagai penjabaran lebih rinci dari CPMK, bersifat terukur dan dapat diamati sesuai dengan materi pembelajaran.
5. **Indikator Penilaian** adalah pernyataan spesifik dan terukur yang digunakan untuk menilai ketercapaian Sub-CPMK, baik dari proses maupun hasil belajar mahasiswa, yang didukung dengan bukti penilaian.
6. **Kriteria Penilaian** adalah tolok ukur yang digunakan untuk menentukan tingkat ketercapaian hasil belajar mahasiswa berdasarkan indikator penilaian, guna menjamin penilaian yang objektif, konsisten, dan adil. Kriteria penilaian dapat bersifat kuantitatif dan/atau kualitatif.
7. **Bentuk Penilaian** meliputi penilaian tes dan non-tes sesuai dengan karakteristik capaian pembelajaran.
8. **Bentuk Pembelajaran** meliputi kuliah, responsi, tutorial, seminar atau bentuk lain yang setara, praktikum, praktik studio, praktik bengkel, praktik lapangan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat.
9. **Metode Pembelajaran** merupakan cara penyampaian pembelajaran yang digunakan untuk mencapai capaian pembelajaran, antara lain Small Group Discussion, Project Based Learning, Case Based Learning, Collaborative Learning, Discovery Learning, Self-Directed Learning, serta metode lain yang relevan.
10. **Materi Pembelajaran** adalah bahan kajian yang disusun secara sistematis dalam bentuk pokok dan sub-pokok bahasan untuk mendukung pencapaian Sub-CPMK.
11. **Bobot Penilaian** adalah persentase kontribusi setiap komponen penilaian terhadap nilai akhir mata kuliah, yang ditetapkan secara proporsional sesuai tingkat kompleksitas dan ketercapaian Sub-CPMK, dengan total keseluruhan sebesar 100%.
12. TM = Tatap Muka, PT = Penugasan Terstruktur, BM = Belajar Mandiri.