

		Universitas Negeri Surabaya S1 Teknik Informatika				Kode Dokumen																									
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER																															
MATA KULIAH (MK)		KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl Penyusunan																									
Big Data		5520203134		3		28 September 2026																									
OTORISASI		Pengembang RPS		Koordinator RMK	Koordinator Program Studi																										
		I Made Suartana, S.Kom., M.Kom.			PARAMITHA NERISAFITRA																										
Deskripsi Singkat MK		Mata kuliah Big Data dirancang untuk membekali mahasiswa dengan pengetahuan konseptual dan keterampilan praktis yang fundamental untuk mengelola dan menganalisis data dalam skala masif. Mata kuliah ini membahas secara komprehensif siklus hidup Big data, mulai dari akuisisi dan penyimpanan (ingestion & storage), pemrosesan terdistribusi (distributed processing), hingga analisis dan visualisasi untuk menghasilkan wawasan bisnis yang dapat ditindaklanjuti (actionable insights). Fokus utama pembelajaran terletak pada penguasaan arsitektur dan teknologi inti dalam ekosistem Big Data. Mahasiswa akan mempelajari secara mendalam ekosistem Hadoop, termasuk Hadoop Distributed File System (HDFS) sebagai fondasi penyimpanan, Yet Another Resource Negotiator (YARN) untuk manajemen sumber daya, dan paradigma MapReduce sebagai model pemrosesan data batch fundamental. Selanjutnya, mata kuliah ini akan beralih ke framework pemrosesan data modern yang lebih unggul, yaitu Apache Spark, yang mencakup modul Spark Core (RDD), Spark SQL (DataFrame), Spark Streaming untuk pemrosesan data waktu-nyata (real-time), dan Spark MLlib untuk penerapan machine learning dalam skala besar. Selain itu, mahasiswa akan diperkenalkan dengan solusi penyimpanan data non-relasional (NoSQL) seperti basis data dokumen (MongoDB) dan column-family (Cassandra) yang dirancang untuk menangani data dengan volume dan variasi tinggi. Pendekatan pedagogis yang digunakan adalah kombinasi antara perkuliahan teoretis, sesi laboratorium praktis (hands-on), dan implementasi Project-Based Learning (PBL). Melalui PBL, mahasiswa akan bekerja dalam tim untuk merancang dan membangun sebuah pipeline analisis data end-to-end, yang mengintegrasikan berbagai teknologi yang telah dipelajari untuk memecahkan sebuah studi kasus nyata. Pendekatan ini memastikan bahwa mahasiswa tidak hanya memahami "apa" dan "mengapa" dari teknologi Big Data, tetapi juga mampu "bagaimana" menerapkannya secara efektif.																													
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-8	Mampu mengimplementasikan kebutuhan computing dengan mempertimbangkan berbagai metode/algoritma yang sesuai (COM-03)																												
		CPL-11	Mampu menganalisis persoalan computing yang kompleks untuk mengidentifikasi solusi pengelolaan proyek teknologi bidang informatika/ilmu komputer dengan mempertimbangkan wawasan perkembangan ilmu transdisiplin (KNO-01)																												
		Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)																													
		CPMK-1	Memahami prinsip dan tantangan Big Data.																												
		CPMK-2	Memanfaatkan Hadoop, Spark, dan alat Big Data lainnya.																												
		CPMK-3	Mampu menganalisis, menginterpretasi, dan memvisualisasikan hasil pemrosesan data besar untuk menghasilkan wawasan yang dapat ditindaklanjuti dan mengkomunikasikannya secara efektif.																												
		CPMK-4	Bekerja dengan basis data NoSQL untuk penyimpanan data.																												
		CPMK-5	Mengimplementasikan alur pemrosesan data.																												
		Matrik CPL - CPMK																													
		<table border="1"> <tr> <th>CPMK</th> <th>CPL-3</th> <th>CPL-8</th> <th>CPL-11</th> </tr> <tr> <td>CPMK-1</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-2</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-3</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CPMK-4</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>CPMK-5</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> </tr> </table>						CPMK	CPL-3	CPL-8	CPL-11	CPMK-1	✓			CPMK-2		✓		CPMK-3		✓		CPMK-4			✓	CPMK-5			✓
CPMK	CPL-3	CPL-8	CPL-11																												
CPMK-1	✓																														
CPMK-2		✓																													
CPMK-3		✓																													
CPMK-4			✓																												
CPMK-5			✓																												
		Matrik CPMK pada Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)																													

		<table><tr><td rowspan="2">CPMK</td><td colspan="16">Minggu Ke</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr><tr><td>CPMK-1</td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>CPMK-2</td><td></td><td>✓</td><td>✓</td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>CPMK-3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td><td></td><td></td><td>✓</td><td>✓</td><td>✓</td></tr><tr><td>CPMK-4</td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>CPMK-5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>✓</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																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							✓					✓				
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. White, Tom. (2015). Hadoop: The Definitive Guide, 4th Edition. O'Reilly Media 2. Karau, Holden., Konwinski, Andy., Wendell, Patrick., & Zaharia, Matei. (2015). Learning Spark: Lightning-Fast Big Data Analysis. O'Reilly Media. 3. Narkhede, Neha., Shapira, Gwen., & Palino, Todd. (2017). Kafka: The Definitive Guide: Real-Time Data and Stream Processing at Scale. O'Reilly Media.																																																																																																																																				
	Pendukung :																																																																																																																																						
Mg Ke-	Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran	Bobot Penilaian (%)																																																																																																																																
				Luring (offline)	Daring (online)																																																																																																																																		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)																																																																																																																																
1	Mampu menjelaskan karakteristik Big Data (5V).	Nilai Kognitif, Nilai Karakter, dan Nilai Psikomotorik	Nilai Kognitif, Nilai Karakter, dan Nilai Psikomotorik	Bentuk: Kuliah & Diskusi Metode: Interactive Lecturing, Case Study		Materi: Pengenalan Big Data & Ekosistem Hadoop: - Karakteristik Big Data (Volume, Velocity, Variety, Veracity, Value) - Tantangan dalam Pengelolaan Big Data - Sejarah dan Filosofi Hadoop - Arsitektur HDFS (NameNode, DataNode, Blocks) - Arsitektur YARN (ResourceManager, NodeManager, ApplicationMaster) - Konsep Dasar MapReduce Pustaka: White, Tom. (2015). Hadoop: The Definitive Guide, 4th Edition. O'Reilly Media	5%																																																																																																																																
2	Mampu menerapkan perintah dasar HDFS untuk mengelola file dalam sistem terdistribusi.	1. indikator penilaian terlampir 2. Nilai Kognitif, Nilai Karakter, dan Nilai Psikomotorik	Nilai Kognitif, Nilai Karakter, dan Nilai Psikomotorik	Bentuk: Praktikum Metode: Guided Tutorial, Hands-on Lab		Materi: Praktikum HDFS: - Konfigurasi lingkungan Hadoop (single-node cluster) - Perintah Dasar HDFS Shell (mkdir, put, get, ls, cat, rm) - Interaksi dengan HDFS Web UI Pustaka: White, Tom. (2015). Hadoop: The Definitive Guide, 4th Edition. O'Reilly Media	5%																																																																																																																																
3	Mampu mengimplementasikan program MapReduce sederhana (Word Count) menggunakan Java.	Nilai Kognitif, Nilai Karakter, dan Nilai Psikomotorik	5	Kuliah & Praktikum Metode: Live Coding, Paired Programming		Materi: 5 Pustaka: ----- - Materi: Pemrograman MapReduce (Bagian 1): - Paradigma Pemrograman MapReduce - Tipe Data Hadoop (Writable Interface) - Implementasi Kelas Mapper - Implementasi Kelas Reducer - Implementasi Kelas Driver (Konfigurasi Job) Pustaka: Narkhede, Neha., Shapira, Gwen., & Palino, Todd. (2017). Kafka: The Definitive Guide: Real-Time Data and Stream Processing at Scale. O'Reilly Media.	5%																																																																																																																																

4	Mampu mengompilasi, mengemas (packaging), dan menjalankan job MapReduce pada cluster Hadoop.	1. indikator penilaian terlampir 2. Nilai Kognitif, Nilai Karakter, dan Nilai Psikomotorik	Nilai Kognitif, Nilai Karakter, dan Nilai Psikomotorik	Bentuk: Praktikum Metode: Problem-Based Learning	Materi: Pemrograman MapReduce (Bagian 2): - Kompilasi kode Java dengan dependency Hadoop - Membuat file JAR (Java Archive) - Menjalankan job dari CLI (hadoop jar...) - Menganalisis log eksekusi dan debugging Pustaka: Karau, Holden., Konwinski, Andy., Wendell, Patrick., & Zaharia, Matei. (2015). Learning Spark: Lightning-Fast Big Data Analysis. O'Reilly Media.	5%
5	Mampu menjelaskan arsitektur Apache Spark, keunggulannya dibandingkan MapReduce,	Nilai Kognitif, Nilai Karakter, dan Nilai Psikomotorik	Nilai Kognitif, Nilai Karakter, dan Nilai Psikomotorik	Bentuk: Kuliah & Praktikum Metode: Interactive Lecturing, Live Coding	Materi: Pengenalan Apache Spark & RDD: - Arsitektur Spark (Driver, Executor, Cluster Manager) - Keunggulan Spark: In-Memory Computing - Konsep RDD (Resilience, Distribution, Immutability) - Operasi RDD: Transformations (map, filter, flatMap) dan Actions (collect, count, reduce) - Konsep Lazy Evaluation Pustaka: Narkhede, Neha., Shapira, Gwen., & Palino, Todd. (2017). Kafka: The Definitive Guide: Real-Time Data and Stream Processing at Scale. O'Reilly Media.	5%
6	Mampu menerapkan operasi RDD tingkat lanjut	Nilai Kognitif, Nilai Karakter, dan Nilai Psikomotorik	Nilai Kognitif, Nilai Karakter, dan Nilai Psikomotorik	Bentuk: Praktikum Metode: Hands-on Lab	Materi: RDD Tingkat Lanjut: - Paired RDDs dan Operasi Key-Value - Perbedaan reduceByKey vs groupByKey - Persistence RDD (cache(), persist()) - Shared Variables: Broadcast Variables & Accumulators Pustaka: Karau, Holden., Konwinski, Andy., Wendell, Patrick., & Zaharia, Matei. (2015). Learning Spark: Lightning-Fast Big Data Analysis. O'Reilly Media.	5%
7	Mampu menggunakan Spark SQL dan DataFrame API untuk melakukan query dan analisis pada data terstruktur.	Nilai Kognitif, Nilai Karakter, dan Nilai Psikomotorik	Nilai Kognitif, Nilai Karakter, dan Nilai Psikomotorik	Bentuk: Kuliah & Studi Kasus Metode: Case-Based Learning	Materi: Analisis Data dengan Spark SQL: - Pengenalan DataFrame & Dataset API - Membaca data dari format JSON, Parquet, CSV - Operasi DataFrame: select, filter, where, groupBy, agg, join - Menjalankan query SQL murni pada DataFrame Pustaka: White, Tom. (2015). Hadoop: The Definitive Guide, 4th Edition. O'Reilly Media	5%
8	memahami konsep analitik data pada konsep big data	Nilai Kognitif, Nilai Karakter, dan Nilai Psikomotorik	Nilai Kognitif, Nilai Karakter, dan Nilai Psikomotorik		Materi: memahami kejahatan dalam penggunaan komputer dan internet. Pustaka: Karau, Holden., Konwinski, Andy., Wendell, Patrick., & Zaharia, Matei. (2015). Learning Spark: Lightning-Fast Big Data Analysis. O'Reilly Media.	15%

9	Mampu membedakan tipe-tipe basis data NoSQL (Key-Value, Document, Column-Family, Graph) dan kasus penggunaannya.	Ketepatan dalam menjelaskan karakteristik, kelebihan, dan kekurangan setiap tipe NoSQL serta memberikan contoh kasus penggunaan yang tepat.	Nilai Kognitif, Nilai Karakter, dan Nilai Psikomotorik	Bentuk: Kuliah & Diskusi Metode: Comparative Analysis, Group Discussion	Materi: Pengenalan Basis Data NoSQL: - Teorema CAP (Consistency, Availability, Partition Tolerance) - Perbandingan SQL vs NoSQL - Tipe-tipe NoSQL: - Key-Value Stores (e.g., Redis) - Document Databases (e.g., MongoDB) - Column-Family Stores (e.g., Cassandra, HBase) - Graph Databases (e.g., Neo4j) Pustaka: Karau, Holden., Konwinski, Andy., Wendell, Patrick., & Zaharia, Matei. (2015). Learning Spark: Lightning-Fast Big Data Analysis. O'Reilly Media.	5%
10	Mampu merancang model data sederhana	Kemampuan membuat model dokumen JSON yang fleksibel dan mengimplementasikan operasi Create, Read, Update, Delete menggunakan MongoDB Shell atau driver.	Nilai Kognitif, Nilai Karakter, dan Nilai Psikomotorik	Bentuk: Praktikum Metode: Hands-on Lab	Materi: Praktikum MongoDB: - Instalasi dan Konfigurasi MongoDB - Konsep Dasar: Database, Collection, Document (BSON) - Operasi CRUD: insertOne, insertMany, find, updateOne, updateMany, deleteOne, deleteMany - Querying dengan Filter dan Projection Pustaka: Karau, Holden., Konwinski, Andy., Wendell, Patrick., & Zaharia, Matei. (2015). Learning Spark: Lightning-Fast Big Data Analysis. O'Reilly Media.	10%
11	Mampu menjelaskan arsitektur dan konsep dasar pemrosesan data streaming.	Ketepatan dalam menjelaskan arsitektur Kafka dan konsep dasar Spark Streaming (DStream, micro-batching).	Nilai Kognitif, Nilai Karakter, dan Nilai Psikomotorik	Bentuk: Kuliah & Diskusi Metode: Interactive Lecturing	Materi: 10 Pustaka: ----- -- Materi: Pengenalan Data Streaming & Apache Kafka: - Konsep Batch vs. Streaming Processing - Arsitektur Apache Kafka (Producer, Consumer, Broker, Topic, Partition) - Pengenalan Spark Streaming (DStream, Micro-batching) - Operasi pada DStream Pustaka: White, Tom. (2015). Hadoop: The Definitive Guide, 4th Edition. O'Reilly Media	5%
12	Mampu merancang	Kemampuan membuat producer Kafka, dan program Spark Streaming yang dapat membaca dan memproses data dari topic Kafka secara real-time.	Nilai Kognitif, Nilai Karakter, dan Nilai Psikomotorik	Bentuk: Praktikum Metode: Project-Based Learning	Materi: Praktikum Spark Streaming & Kafka: - Setup Kafka & Zookeeper - Membuat Topic dan Producer Kafka (CLI) - Integrasi Spark-Kafka (Receiver-based & Direct Approach) - Membaca data dari Kafka dan melakukan transformasi sederhana (Word Count streaming) Pustaka: White, Tom. (2015). Hadoop: The Definitive Guide, 4th Edition. O'Reilly Media	5%

13	Mampu menjelaskan konsep dasar pipeline machine learning (ETL, training, evaluasi) dalam konteks data besar.	Nilai Kognitif, Nilai Karakter, dan Nilai Psikomotorik	Nilai Kognitif, Nilai Karakter, dan Nilai Psikomotorik	Bentuk: Kuliah & Diskusi Metode: Concept Mapping	Materi: Pengenalan Machine Learning dengan Spark MLlib: - Pengenalan Library MLlib - Konsep Pipeline ML di Spark - DataFrame sebagai dataset ML - Transformers (e.g., Tokenizer, HashingTF) - Estimators (e.g., LogisticRegression) - Evaluators (e.g., BinaryClassificationEvaluator) Bentuk: Kuliah & Diskusi Metode: Concept Mapping Pustaka: White, Tom. (2015). Hadoop: The Definitive Guide, 4th Edition. O'Reilly Media	5%
14	Mampu menerapkan pipeline machine learning untuk tugas klasifikasi atau regresi pada dataset besar menggunakan Spark MLlib.	Nilai Kognitif, Nilai Karakter, dan Nilai Psikomotorik	Nilai Kognitif, Nilai Karakter, dan Nilai Psikomotorik	Bentuk: Praktikum Metode: Project-Based Learning	Materi: Praktikum Spark MLlib: - Feature Engineering: VectorAssembler, StringIndexer, OneHotEncoder - Membangun Model: Regresi Linear, Regresi Logistik - Melatih (training) model dengan fit() - Melakukan prediksi dengan transform() - Mengevaluasi performa model Pustaka: Karau, Holden., Konwinski, Andy., Wendell, Patrick., & Zaharia, Matei. (2015). Learning Spark: Lightning-Fast Big Data Analysis. O'Reilly Media.	5%
15	Mampu mengintegrasikan seluruh komponen menjadi sebuah pipeline data end-to-end yang fungsional.	Nilai Kognitif, Nilai Karakter, dan Nilai Psikomotorik	Nilai Kognitif, Nilai Karakter, dan Nilai Psikomotorik	Bentuk: Pembelajaran Mandiri & Konsultasi Metode: Mentoring, Self-directed Learning	Materi: Pengerjaan & Konsultasi Proyek Akhir: - Integrasi pipeline (Kafka -> Spark Streaming -> MLlib -> NoSQL) - Debugging dan Optimasi - Penulisan Laporan Akhir - Persiapan Presentasi dan Demo Pustaka: White, Tom. (2015). Hadoop: The Definitive Guide, 4th Edition. O'Reilly Media	5%
16	Penilaian holistik terhadap proyek akhir berdasarkan rubrik yang telah ditetapkan (mencakup aspek desain, implementasi, analisis, dan komunikasi).	Nilai Kognitif, Nilai Karakter, dan Nilai Psikomotorik	Nilai Kognitif, Nilai Karakter, dan Nilai Psikomotorik	Ujian Proyek	Materi: Presentasi dan Demo Proyek Akhir Pustaka: White, Tom. (2015). Hadoop: The Definitive Guide, 4th Edition. O'Reilly Media	10%

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.