	Universitas Negeri Surabaya S1 Teknik Elektro	Kode Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)			SEMESTER	Tgl Penyusunan
Cloud Computing	2020102386		2				27 Oktober 2026

OTORISASI	Pengembang RPS	Koordinator RMK	Koordinator Program Studi
	Miftahur Rohman, S.T., M.T.		RIFQI FIRMANSYAH

Deskripsi Singkat MK

Mata kuliah ini menggunakan model pembelajaran case study yang membahas, mendiskripsikan dan menganalisa serta mendesain infrastruktur teknologi cloud computing 1. Sejarah, Definisi, Tipe, Dan Struktur Komputasi Awan (Cloud Computing) 2. Komponen Cloud Computing Serta Kelebihan Dan Kekurangannya 3. Cara Kerja, Sistem Kerja, Dan Prinsip Kerja Komputasi Awan Serta Syarat Cloud Computing 4. Live Migration, Jenis-Jenis Migration, Dan Layer Cloud 5. Implementasi Dan Aplikasi Cloud 6. Layanan Cloud Computing 7. Utility Cloud Computing 8. Web Service Cloud Computing 9. Topologi Jaringan Cloud Computing 10. Software Cloud Computing 11. Cloud Storage 12. Distributed Storage 13. Teknologi Virtualiasi Pada Cloud Computing 14. Keamanan Cloud Computing 15. Cloud Computing Pada Industri 4.0 Dan Society 5.0

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

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

CPMK-1	Mahasiswa mampu mendiskripsikan dan menganalisa serta mendesain infrastruktur teknologi cloud computing: Sejarah, Definisi, Tipe, Dan Struktur Komputasi Awan (Cloud Computing) Komponen Komputasi Awan Serta Kelebihan Dan Kekurangannya, Cara Kerja, Sistem Kerja, Dan Prinsip Kerja Komputasi Awan Serta Syarat Komputasi Awan, Live Migration, Jenis-Jenis Migration, Dan Layer Cloud, Implementasi Dan Aplikasi Cloud, Layanan Cloud Computing, Utility Cloud Computing, Web Service Cloud Computing, Topologi Jaringan Cloud Computing, Software Cloud Computing, Cloud Storage, Distributed Storage, Teknologi Virtualiasi Pada Cloud Computing, Keamanan Cloud Computing, Cloud Computing Pada Industri 4.0 Dan Society 5.0

Matrik CPL - CPMK

CPMK	CPL-3
CPMK-1	✔

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	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔	✔

Pustaka

Utama :

1. 1. Cloud Computing : Management, Implementation and Security : John Rittinghouse
2. 2. Cloud Computing : A Practical Approach : Toby Velte

Pendukung :

1. 3. Introducing Windows Azure : Henry Li

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	Mahasiswa mampu mendiskripsikan Sejarah, Definisi, Tipe, Dan Struktur Komputasi Awan (Cloud Computing)	1. Ketepatan menjelaskan sejarah dan evolusi komputasi awan beserta tonggak perkembangannya. 2. Ketepatan merumuskan definisi komputasi awan berdasarkan sumber standar (NIST/ISO) dan para ahli. 3. Ketepatan mengklasifikasikan tipe-tipe komputasi awan beserta karakteristik dan contoh penerapannya. 4. Ketepatan menggambarkan struktur dan arsitektur komputasi awan serta model layanannya.	Kriteria: ketepatan dan kelengkapan jawaban, kemampuan analisis keterkaitan antar konsep, serta kejelasan penyajian. Bentuk: tes tertulis (esai), kuis online, dan penilaian tugas ringkasan.	Ceramah interaktif, diskusi kelompok, dan pembelajaran berbasis penelusuran (inquiry-based learning) melalui studi literatur.	1. Membuat ringkasan kronologis sejarah dan evolusi komputasi awan dalam bentuk timeline digital. 2. Menganalisis satu studi kasus penerapan tipe komputasi awan (public/private/hybrid/community) dan menyajikan hasilnya dalam forum diskusi online.	1. Sejarah dan evolusi komputasi awan: dari mainframe, client-server, virtualisasi, hingga cloud computing. 2. Definisi komputasi awan menurut para ahli dan standar industri (NIST, ISO). 3. Tipe-tipe komputasi awan: public cloud, private cloud, hybrid cloud, dan community cloud. 4. Struktur dan arsitektur komputasi awan: front-end, back-end, layanan IaaS, PaaS, SaaS, serta model deployment.	3%

2	Mahasiswa mampu mediskripsikan Komponen Komputasi Awan Serta Kelebihan Dan Kekurangannya	1. Ketepatan mahasiswa dalam mendeskripsikan komponen komputasi awan (front-end, back-end, jaringan, virtualisasi) beserta fungsinya. 2. Ketepatan mahasiswa dalam menganalisis kelebihan dan kekurangan komputasi awan berdasarkan studi kasus.	Kriteria: Ketepatan jawaban, kelengkapan uraian, dan kemampuan analisis kritis. Bentuk: Tes tertulis (essay) dan kuis online.	Ceramah, diskusi kelompok, dan studi kasus.	1. Mengerjakan kuis pilihan ganda tentang komponen komputasi awan. 2. Menulis esai singkat (500 kata) yang menganalisis kelebihan dan kekurangan komputasi awan pada salah satu platform (AWS, Azure, atau GCP).	1. Komponen komputasi awan: front-end, back-end, jaringan, dan virtualisasi. 2. Kelebihan komputasi awan: skalabilitas, efisiensi biaya, aksesibilitas, dan fleksibilitas. 3. Kekurangan komputasi awan: ketergantungan koneksi internet, isu keamanan data, privasi, dan potensi downtime.	3%
3	Mahasiswa mampu mediskripsikan Cara Kerja, Sistem Kerja, Dan Prinsip Kerja Komputasi Awan Serta Syarat Komputasi Awan	1. Ketepatan menjelaskan cara kerja komputasi awan beserta mekanisme virtualisasi dan layanan on-demand. 2. Ketepatan mendeskripsikan sistem kerja komputasi awan meliputi arsitektur, model layanan, dan model deployment. 3. Ketepatan menguraikan prinsip kerja komputasi awan seperti skalabilitas, elastisitas, dan resource pooling. 4. Ketepatan mengidentifikasi syarat komputasi awan mencakup konektivitas, keamanan, ketersediaan, interoperabilitas, dan kepatuhan regulasi.	Kriteria: ketepatan dan kelengkapan deskripsi konsep, kemampuan analisis keterkaitan antar komponen, serta kejelasan penyampaian. Bentuk: tes tertulis (esai), kuis online, dan penilaian tugas terstruktur.	Ceramah interaktif, diskusi kelompok, studi kasus penerapan komputasi awan, dan pembelajaran berbasis proyek sederhana (project-based learning).	1. Membuat ringkasan terstruktur yang membandingkan cara kerja, sistem kerja, dan prinsip kerja komputasi awan pada tiga penyedia layanan (misalnya AWS, Azure, Google Cloud). 2. Menganalisis satu studi kasus organisasi yang mengimplementasikan komputasi awan, lalu mengidentifikasi syarat komputasi awan yang dipenuhi dan tantangan yang dihadapi.	1. Cara kerja komputasi awan: mekanisme akses sumber daya melalui jaringan, virtualisasi, dan layanan on-demand. 2. Sistem kerja komputasi awan: arsitektur front-end, back-end, model layanan (IaaS, PaaS, SaaS), dan model deployment (public, private, hybrid, community). 3. Prinsip kerja komputasi awan: skalabilitas, elastisitas, resource pooling, measured service, dan broad network access. 4. Syarat komputasi awan: konektivitas jaringan, keamanan data, ketersediaan layanan, interoperabilitas, dan kepatuhan regulasi.	3%
4	Mahasiswa mampu mediskripsikan Live Migration, Jenis-Jenis Migration, Dan Layer Cloud	1. Ketepatan menjelaskan definisi, tujuan, dan mekanisme Live Migration. 2. Ketepatan mengidentifikasi dan membedakan jenis-jenis migration pada cloud computing. 3. Ketepatan mendeskripsikan layer cloud beserta karakteristiknya.	Kriteria: ketepatan dan kelengkapan deskripsi konsep, kemampuan membedakan jenis migration, serta ketepatan pemetaan layer cloud. Bentuk: tes tertulis (esai), kuis online, dan penilaian tugas terstruktur.	Ceramah interaktif, diskusi kelompok, studi kasus implementasi live migration pada penyedia layanan cloud, dan pembelajaran berbasis proyek sederhana (analisis skenario migrasi).	1. Membuat ringkasan komparatif jenis-jenis migration (cold, warm, live, storage) beserta contoh kasusnya. 2. Menyusun diagram layer cloud dan menjelaskan peran Live Migration pada setiap layer terkait.	1. Konsep Live Migration: definisi, tujuan, mekanisme, dan tantangan. 2. Jenis-Jenis Migration: cold migration, warm migration, live migration, dan storage migration. 3. Layer Cloud: arsitektur layanan cloud (IaaS, PaaS, SaaS), physical layer, virtual layer, dan application layer.	3%
5	Mahasiswa mampu mediskripsikan Implementasi Dan Aplikasi Cloud	1. Ketepatan menjelaskan model layanan dan model deployment cloud beserta contoh penerapannya. 2. Ketepatan menganalisis arsitektur aplikasi cloud (microservices, serverless, containerization) pada suatu kasus. 3. Kelengkapan dan ketepatan deskripsi aplikasi cloud pada minimal tiga sektor industri berbeda. 4. Kemampuan menganalisis studi kasus implementasi cloud beserta tantangan dan solusinya.	Kriteria: ketepatan dan kelengkapan deskripsi konsep, kedalaman analisis arsitektur, relevansi contoh industri, serta kemampuan analisis studi kasus. Bentuk: tes tertulis (esai), kuis, presentasi kelompok, dan laporan analisis studi kasus.	Ceramah interaktif, diskusi kelompok, studi kasus (case-based learning), dan presentasi mahasiswa.	1. Menganalisis satu artikel/whitepaper implementasi cloud pada sektor industri tertentu, lalu menyusun ringkasan kritis (500–700 kata) dan mengunggahnya ke LMS. 2. Membuat studi kasus singkat penerapan arsitektur cloud (microservices/serverless/containerization) pada skenario bisnis fiktif, disertai diagram arsitektur dan penjelasan tantangan implementasinya, kemudian dipresentasikan secara daring.	1. Konsep implementasi cloud: model layanan IaaS, PaaS, SaaS, dan model deployment (public, private, hybrid, community). 2. Arsitektur aplikasi berbasis cloud: microservices, serverless, containerization, dan API gateway. 3. Aplikasi cloud pada sektor industri: e-government, e-commerce, kesehatan, pendidikan, dan keuangan. 4. Studi kasus implementasi cloud: adopsi cloud pada perusahaan global dan nasional, tantangan, serta solusi.	3%
6	Mahasiswa mampu mediskripsikan Layanan Cloud Computing	1. Ketepatan menjelaskan pengertian dan karakteristik layanan Cloud Computing. 2. Ketepatan mendiskripsikan model layanan IaaS, PaaS, dan SaaS beserta contohnya. 3. Ketepatan mendiskripsikan model penerapan public, private, hybrid, dan community cloud. 4. Ketepatan memberikan contoh penerapan dan penyedia layanan Cloud Computing.	Kriteria: ketepatan dan kelengkapan deskripsi layanan Cloud Computing sesuai konsep yang benar. Bentuk: tes tertulis (esai) dan kuis online.	Ceramah interaktif, diskusi kelompok, dan studi kasus penerapan layanan Cloud Computing.	1. Mahasiswa membuat ringkasan perbandingan model layanan IaaS, PaaS, dan SaaS beserta contoh penyedianya, diunggah ke LMS. 2. Mahasiswa mengerjakan kuis online tentang model penerapan Cloud Computing dan memberikan contoh kasus penggunaannya.	1. Pengertian dan karakteristik layanan Cloud Computing. 2. Model layanan Cloud Computing: Infrastructure as a Service (IaaS), Platform as a Service (PaaS), dan Software as a Service (SaaS). 3. Model penerapan Cloud Computing: public cloud, private cloud, hybrid cloud, dan community cloud. 4. Contoh penerapan dan penyedia layanan Cloud Computing.	3%

7	Mahasiswa mampu mediskripsikan Utility Cloud Computing	1. Ketepatan menjelaskan definisi dan karakteristik Utility Cloud Computing 2. Ketepatan menguraikan model layanan cloud computing dalam kerangka utility computing 3. Ketepatan menganalisis mekanisme penetapan harga dan model pembayaran layanan cloud 4. Ketepatan mengidentifikasi manfaat dan tantangan Utility Cloud Computing	Kriteria: Ketepatan dan kelengkapan jawaban, kemampuan analisis, serta kejelasan argumentasi. Bentuk: Tes tertulis (esai), kuis online, dan tugas ringkasan.	Ceramah interaktif, diskusi kelompok, studi kasus, dan pembelajaran berbasis masalah (problem-based learning).	1. Membuat ringkasan kritis tentang perbandingan model penetapan harga pada tiga penyedia layanan cloud (AWS, Azure, GCP) dan mengaitkannya dengan konsep Utility Computing. 2. Mengerjakan kuis online berisi soal pilihan ganda dan esai singkat terkait karakteristik serta manfaat Utility Cloud Computing.	1. Definisi dan karakteristik Utility Cloud Computing 2. Model layanan cloud computing (IaaS, PaaS, SaaS) dalam kerangka utility computing 3. Mekanisme penetapan harga dan model pembayaran (pay-as-you-go, subscription, metered usage) 4. Manfaat dan tantangan Utility Cloud Computing bagi pengguna dan penyedia layanan	3%
8	Ujian Tengah Semester	1. Ketepatan menjelaskan konsep dasar, karakteristik, dan manfaat cloud computing. 2. Ketepatan mengklasifikasikan dan membedakan model layanan IaaS, PaaS, dan SaaS. 3. Ketepatan menganalisis model deployment public, private, hybrid, dan community cloud. 4. Ketepatan menjelaskan konsep virtualisasi, hypervisor, container, dan resource pooling. 5. Ketepatan menguraikan arsitektur cloud, skalabilitas, elastisitas, dan layanan storage.	Kriteria: ketepatan jawaban, kelengkapan penjelasan, ketepatan penggunaan istilah, dan kemampuan analisis konsep. Bentuk: tes tertulis (ujian tengah semester) berupa soal pilihan ganda, esai singkat, dan studi kasus.	Ujian tertulis individual yang dilaksanakan secara terjadwal sebagai evaluasi sumatif terhadap penguasaan materi paruh pertama semester.	1. Mengerjakan latihan soal pilihan ganda dan esai melalui LMS sebagai persiapan UTS. 2. Menganalisis satu studi kasus penerapan cloud computing dan mengumpulkan ringkasan melalui forum diskusi online.	1. Konsep dasar cloud computing: definisi, karakteristik, evolusi, dan manfaat. 2. Model layanan cloud: IaaS, PaaS, SaaS, serta perbandingan dan studi kasusnya. 3. Model deployment cloud: public, private, hybrid, dan community cloud. 4. Teknologi virtualisasi: hypervisor, container, VM, dan resource pooling. 5. Arsitektur cloud dan komponen pendukung: data center, skalabilitas, elastisitas, dan layanan storage.	20%
9	Mahasiswa mampu mediskripsikan Web Service Cloud Computing	1. Ketepatan menjelaskan definisi dan konsep dasar Web Service 2. Ketepatan mendiskripsikan arsitektur Web Service (SOAP, REST, RESTful API) 3. Ketepatan mengidentifikasi protokol dan standar Web Service (HTTP, XML, JSON, WSDL, UDDI) 4. Ketepatan menganalisis peran Web Service dalam Cloud Computing (integrasi layanan, interoperabilitas, skalabilitas)	Kriteria: Ketepatan dan kelengkapan deskripsi konsep, arsitektur, protokol, serta peran Web Service dalam Cloud Computing; kemampuan menyusun penjelasan sistematis dan didukung contoh. Bentuk: Tes tertulis (esai), kuis online, dan portofolio ringkasan materi.	Ceramah interaktif, diskusi kelompok, studi kasus implementasi Web Service pada layanan cloud, dan penugasan mandiri berbasis online.	1. Membuat ringkasan komparatif antara arsitektur SOAP dan REST beserta contoh penerapannya di layanan cloud. 2. Menganalisis satu studi kasus integrasi Web Service pada platform cloud (misal AWS API Gateway atau Google Cloud Endpoints) dan menyusun laporan singkat.	1. Definisi dan konsep dasar Web Service 2. Arsitektur Web Service (SOAP, REST, RESTful API) 3. Protokol dan standar Web Service (HTTP, XML, JSON, WSDL, UDDI) 4. Peran Web Service dalam Cloud Computing (integrasi layanan, interoperabilitas, skalabilitas)	3%
10	Mahasiswa mampu mediskripsikan Topologi Jaringan Cloud Computing	1. Ketepatan menjelaskan pengertian dan ruang lingkup topologi jaringan cloud computing. 2. Ketepatan mengidentifikasi jenis-jenis topologi jaringan cloud computing beserta karakteristiknya. 3. Ketepatan menganalisis kelebihan dan kekurangan masing-masing topologi. 4. Ketepatan mendiskripsikan penerapan topologi pada arsitektur cloud.	Kriteria: Ketepatan dan kelengkapan deskripsi topologi, kemampuan analisis, serta kejelasan penyajian. Bentuk: Tes tertulis (uraian), kuis online, dan penilaian tugas.	Ceramah interaktif, diskusi kelompok, dan studi kasus topologi jaringan cloud computing.	1. Membuat ringkasan perbandingan topologi jaringan cloud computing dalam bentuk tabel. 2. Menganalisis satu studi kasus penerapan topologi jaringan pada layanan cloud dan menuangkannya dalam laporan singkat.	1. Pengertian dan ruang lingkup topologi jaringan cloud computing. 2. Jenis-jenis topologi jaringan cloud computing (topologi fisik dan logis). 3. Karakteristik, kelebihan, dan kekurangan masing-masing topologi. 4. Penerapan topologi jaringan pada arsitektur cloud (public, private, hybrid).	3%
11	Mahasiswa mampu mediskripsikan Software Cloud Computing	1. Ketepatan menjelaskan definisi dan karakteristik Software Cloud Computing 2. Ketepatan menguraikan model layanan cloud (IaaS, PaaS, SaaS) 3. Ketepatan mendeskripsikan arsitektur dan komponen software cloud computing 4. Ketepatan menjelaskan teknologi virtualisasi dan kontainerisasi 5. Ketepatan memberikan contoh implementasi software cloud computing di industri	Kriteria: Ketepatan dan kelengkapan jawaban, kemampuan analisis, serta kejelasan penyajian. Bentuk: Tes tertulis (kuis), tugas online, dan presentasi kelompok.	Ceramah interaktif, diskusi kelompok, dan studi kasus implementasi software cloud computing.	1. Membuat ringkasan perbandingan model layanan IaaS, PaaS, dan SaaS beserta contohnya. 2. Menganalisis satu studi kasus implementasi software cloud computing di industri dan menyajikan hasilnya dalam bentuk presentasi singkat.	1. Definisi dan karakteristik Software Cloud Computing 2. Model layanan cloud: IaaS, PaaS, SaaS 3. Arsitektur dan komponen software cloud computing 4. Teknologi virtualisasi dan kontainerisasi 5. Contoh implementasi software cloud computing di industri	3%

12	Mahasiswa mampu mediskripsikan Cloud Storage	1. Ketepatan menjelaskan konsep dasar dan arsitektur Cloud Storage 2. Ketepatan membedakan karakteristik dan model layanan Cloud Storage (object, block, file storage) 3. Ketepatan mengidentifikasi jenis penyedia dan solusi Cloud Storage beserta penerapannya melalui studi kasus	Kriteria: ketepatan dan kelengkapan jawaban, kemampuan analisis perbandingan model layanan, serta relevansi studi kasus dengan konsep. Bentuk: tes tertulis (kuis), tugas terstruktur, dan presentasi ringkas.	Ceramah interaktif, diskusi kelompok, dan studi kasus (case-based learning) dengan pemanfaatan media pembelajaran daring.	1. Kuis online berupa pilihan ganda dan isian singkat tentang konsep dan arsitektur Cloud Storage. 2. Tugas online berupa studi kasus: membandingkan dua penyedia Cloud Storage (misalnya object storage vs file storage) dan menyusun ringkasan analisis yang diunggah ke LMS.	1. Konsep dasar dan arsitektur Cloud Storage 2. Karakteristik dan model layanan Cloud Storage (object, block, file storage) 3. Jenis-jenis penyedia dan solusi Cloud Storage serta studi kasus penerapannya	3%
13	Mahasiswa mampu mediskripsikan Distributed Storage	1. Ketepatan menjelaskan konsep dasar dan arsitektur Distributed Storage. 2. Ketepatan menjelaskan mekanisme replikasi dan model konsistensi pada Distributed Storage. 3. Ketepatan mengidentifikasi teknologi dan implementasi Distributed Storage pada cloud computing.	Kriteria: ketepatan dan kelengkapan penjelasan konsep, arsitektur, replikasi, konsistensi, serta teknologi Distributed Storage. Bentuk: tes tertulis (uraian) dan kuis online.	Ceramah interaktif, diskusi kelompok, dan studi kasus implementasi Distributed Storage pada layanan cloud.	1. Merangkum artikel tentang arsitektur Distributed Storage dan mengunggahnya ke LMS. 2. Mengerjakan kuis online mengenai mekanisme replikasi, konsistensi, dan teknologi Distributed Storage.	1. Konsep dasar dan arsitektur Distributed Storage. 2. Mekanisme replikasi dan model konsistensi pada Distributed Storage. 3. Teknologi dan implementasi Distributed Storage pada cloud computing (contoh: HDFS, Ceph, Amazon S3).	3%
14	Mahasiswa mampu mediskripsikan Teknologi Virtualiasi Pada Cloud Computing	1. Ketepatan menjelaskan konsep dasar virtualisasi dan perannya dalam cloud computing 2. Ketepatan mengidentifikasi dan membedakan jenis-jenis virtualisasi (server, storage, network, desktop) 3. Ketepatan menjelaskan arsitektur virtualisasi termasuk perbedaan hypervisor tipe 1 dan tipe 2 4. Ketepatan menjelaskan mekanisme virtualisasi: full virtualization, paravirtualization, dan hardware-assisted virtualization 5. Ketepatan menganalisis peran dan manfaat virtualisasi dalam cloud computing	Kriteria: Ketepatan dan kelengkapan jawaban, kemampuan analisis, serta kejelasan penyampaian konsep. Bentuk: Tes tertulis (esai), kuis online, dan penilaian tugas.	Ceramah interaktif, diskusi kelompok, studi kasus, dan pembelajaran berbasis proyek (project-based learning) untuk menganalisis implementasi virtualisasi pada platform cloud computing.	1. Mahasiswa mengerjakan kuis online berupa pilihan ganda dan esai singkat tentang konsep dasar, jenis, dan arsitektur virtualisasi pada cloud computing. 2. Mahasiswa membuat ringkasan analisis studi kasus implementasi teknologi virtualisasi pada salah satu penyedia layanan cloud computing (misalnya AWS, Azure, atau Google Cloud) dan mengunggahnya ke platform LMS.	1. Konsep dasar virtualisasi dan perannya dalam cloud computing 2. Jenis-jenis virtualisasi: server, storage, network, dan desktop 3. Arsitektur virtualisasi: hypervisor tipe 1 dan tipe 2 4. Mekanisme virtualisasi: full virtualization, paravirtualization, dan hardware-assisted virtualization 5. Peran dan manfaat virtualisasi dalam cloud computing (efisiensi sumber daya, isolasi, skalabilitas, dan portabilitas)	3%
15	Mahasiswa mampu mediskripsikan Keamanan Cloud Computing	1. Ketepatan menjelaskan konsep dasar dan tantangan keamanan Cloud Computing 2. Ketepatan mendiskripsikan model keamanan cloud dan tanggung jawab bersama 3. Ketepatan menjelaskan prinsip dan implementasi IAM di cloud 4. Ketepatan mendiskripsikan teknik perlindungan data di cloud 5. Ketepatan menjelaskan aspek kepatuhan, regulasi, dan audit keamanan cloud	Kriteria: Ketepatan dan kelengkapan deskripsi konsep; kemampuan mengaitkan teori dengan contoh kasus; kejelasan sistematika penulisan. Bentuk: Tes tertulis (esai), kuis online, dan penugasan ringkasan studi kasus.	Ceramah interaktif, diskusi kelompok, studi kasus, dan pembelajaran berbasis proyek sederhana (analisis keamanan cloud pada skenario nyata).	1. Membuat ringkasan artikel tentang tantangan keamanan cloud dan model shared responsibility, diunggah ke LMS. 2. Menganalisis studi kasus kebocoran data di cloud dan mengusulkan langkah mitigasi berbasis IAM serta enkripsi, dikumpulkan dalam format PDF.	1. Konsep dasar dan tantangan keamanan Cloud Computing 2. Model keamanan cloud (shared responsibility, keamanan fisik, jaringan, dan virtualisasi) 3. Manajemen identitas dan akses (IAM) di cloud 4. Perlindungan data di cloud (enkripsi, tokenisasi, backup, dan pemulihan) 5. Kepatuhan, regulasi, dan audit keamanan cloud	11%
16	UAS	1. Ketepatan rancangan arsitektur cloud yang menjawab kebutuhan kasus. 2. Kebenaran implementasi dan konfigurasi layanan cloud beserta otomatisasinya. 3. Ketajaman evaluasi kinerja, biaya, keamanan, dan reliabilitas solusi.	Kriteria: Ketepatan jawaban, kelengkapan implementasi, kreativitas desain, kejelasan dokumentasi, dan validitas evaluasi. Bentuk: Ujian tertulis dan/atau proyek akhir (laporan + demonstrasi).	Ujian komprehensif dan/atau presentasi proyek akhir secara individual; mahasiswa mempertanggungjawabkan rancangan, implementasi, dan evaluasi solusi cloud.	1. Mengunggah laporan akhir proyek cloud beserta tautan repositori dan bukti deployment. 2. Mengerjakan soal ujian tertulis daring yang mencakup arsitektur, implementasi, dan evaluasi solusi cloud.	1. Arsitektur solusi cloud end-to-end (komputasi, penyimpanan, jaringan, keamanan). 2. Implementasi layanan cloud (IaaS, PaaS, SaaS) dan otomatisasi deployment. 3. Evaluasi kinerja, biaya, keamanan, dan reliabilitas solusi cloud.	30%

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.