

	UNIVERSITAS SUMATERA UTARA FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM PROGRAM STUDI SARJANA MATEMATIKA					Kode Dokumen
	RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)					
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (SKS)		SEMESTER	Tanggal Penyusunan
GRAFIKA KOMPUTER	MAT4162	Mata Kuliah Pilihan	Teori = 1	Praktik = 1	VII	10 Agustus 2026
OTORISASI	Pengembang RPS	Ketua Program Studi			Ketua LINKUP USU	
	Dra. Napitupulu, M.Si M.Sc Drs. Rosman Normalina Siregar	Dr. Mimmy Sari Syah Putri, M.Si			DirPPUSU	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL04	Menguasai konsep teoritis yang meliputi grafika komputer, pemrograman grafis, serta teknik rendering.				
	CPL05	Mampu berpikir kritis dan memiliki kemampuan analitik dalam menyelesaikan masalah grafika komputer.				
	CPL07	Mampu mengkomunikasikan dan mengembangkan pemikiran matematis dan komputasional dalam grafika komputer.				
	CPL11	Mampu berkolaborasi, beradaptasi, dan menjadi pembelajar sepanjang hayat.				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	Kode CPMK	Deskripsi CPMK				Bobot CPMK (%)
	CPMK1	Mahasiswa mampu menjelaskan konsep dasar grafika komputer, representasi objek, sistem koordinat, transformasi geometri, serta proyeksi dan viewing 2D/3D (C2-C3).				20%
	CPMK2	Mahasiswa mampu menerapkan algoritme rasterisasi, clipping, pencahayaan, shading, tekstur, antialiasing, rendering, dan animasi menggunakan perangkat lunak grafis (C3-C4).				30%
	CPMK3	Mahasiswa mampu menganalisis kualitas visual, ketepatan algoritme, efisiensi komputasi, dan trade-off berbagai teknik rendering serta membandingkan alternatif penyelesaian masalah grafika komputer (C4-C5).				25%
	CPMK4	Mahasiswa mampu merancang, mengimplementasikan, dan mengomunikasikan aplikasi/proyek grafika komputer melalui Case Method dan Project Based Learning secara kolaboratif (C5-C6).				25%
	Kemampuan Akhir Tiap Tahapan Belajar (Sub-CPMK)					

	- Rasterization pipeline dan ray tracing - Refleksi, bayangan, dan evaluasi kualitas/performa - Keyframing, interpolasi, dan animasi dasar 7. Implementasi Algoritme Grafika - Implementasi dengan OpenGL/WebGL/Python atau perangkat lunak lain - Pengujian visual, pengukuran performa, dan dokumentasi 8. Praktikum dan aplikasi grafika komputer - Aplikasi grafika komputer - Optimasi algoritme dan kualitas visual
PUSTAKA	UTAMA: 1. Foley, J. D., van Dam, A., Feiner, S. K., & Hughes, J. F. Computer Graphics: Principles and Practice. Addison-Wesley. 2. Hearn, D., & Baker, M. P. Computer Graphics with OpenGL. Prentice Hall. 3. Angel, E. Interactive Computer Graphics. Addison-Wesley. 4. Shirley, P. Fundamentals of Computer Graphics. A K Peters/CRC Press.
	PENDUKUNG: 1. Angel, E., & Shreiner, D. (2012). Interactive Computer Graphics: A Top-Down Approach with WebGL (7th ed.). Addison-Wesley. 2. Marschner, S., & Shirley, P. (2021). Fundamentals of Computer Graphics (5th ed.). CRC Press.
Dosen Pengampu	Dra. Napitupulu, M.Si M.Sc; Drs. Rosman Normalina Siregar
Matakuliah syarat	Tidak ada

Minggu ke- (1)	Kemampuan Akhir yang Diharapkan (Sub-CPMK) (2)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa [Estimasi Waktu]		Bahan Kajian (Materi Pembelajaran) (7)	SDGS 8	Bobot Penilaian (%) (9)
		Indikator (3)	Kriteria dan Bentuk (4)	Asinkronus (5)	Sinkrons (6)			
1	Sub-CPMK 1: Mampu menjelaskan konsep dasar grafika komputer, graphics pipeline, representasi objek, dan sistem koordinat (C2-C3).	1. Ketepatan menjelaskan peran grafika komputer dan graphics pipeline. 2. Ketepatan merepresentasikan titik, garis, poligon, dan sistem koordinat. 3. Ketepatan menghubungkan aplikasi grafika dengan kasus nyata.	Kriteria: Rubrik Penilaian Tugas/Praktikum Bentuk: Tugas 1 individu (non-tes).	BM [(1 x (1 x 60 menit))]: membaca RPS, materi, dan contoh aplikasi grafika. PT [(1 x (1 x 60 menit))]: Tugas 1 - membuat ringkasan pipeline dan representasi objek pada satu aplikasi nyata. AI boleh membantu eksplorasi istilah, tetapi hasil harus diverifikasi dari materi kuliah. Moda: LMS USU.	TM Teori [(1 x (1 x 50 menit))]: pengantar, pipeline, koordinat, dan representasi geometri. Praktik [(1 x 170 menit)]: instalasi/konfigurasi lingkungan grafis dan menggambar primitive sederhana. Metode: Discovery Learning & Guided Practice.	1. Pengantar Grafika Komputer: - Aplikasi grafika - Graphics pipeline - Titik, garis, poligon - Sistem koordinat	SDG 4, SDG 9	Tugas: 5%

Minggu ke-	Kemampuan Akhir yang Diharapkan (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa [Estimasi Waktu]		Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	SDGS 8	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria dan Bentuk	Asinkronus	Sinkrons			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)		(9)
2-3	Sub-CPMK 2: Mampu menerapkan transformasi geometri 2D/3D, proyeksi, dan viewing serta menganalisis hasilnya (C3-C4).	1. Ketepatan membangun matriks transformasi homogen. 2. Ketepatan menyusun komposisi transformasi. 3. Ketepatan menerapkan kamera, proyeksi ortografik/perspektif, dan viewing.	Kriteria: Rubrik Penilaian Quiz Bentuk: Kuis/Post-test (tes).	BM [(2 x (1 x 60 menit))]: latihan transformasi dan viewing. PT [(2 x (1 x 60 menit))]: latihan komposisi transformasi dan proyeksi pada objek sederhana; verifikasi dilakukan dengan perhitungan dan output program. Moda: LMS USU.	TM Teori [(2 x (1 x 50 menit))]: transformasi homogen, kamera, proyeksi, viewing. Praktik [(2 x 170 menit)]: implementasi transformasi 2D/3D dan kamera pada perangkat lunak grafis. Metode: Problem Solving & Practice.	2. Transformasi dan Viewing: - Translasi, rotasi, skala - Koordinat homogen - Komposisi transformasi - Kamera dan proyeksi	SDG 4, SDG 9	Kuis: 5%
4-5	Sub-CPMK 3: Mampu mengimplementasikan algoritme rasterisasi, scan conversion, dan clipping serta memverifikasi hasil visual (C3-C4).	1. Ketepatan menerapkan rasterisasi garis/kurva/poligon. 2. Ketepatan menerapkan pengisian area. 3. Ketepatan menggunakan clipping garis/poligon dan menjelaskan kasus batas.	Kriteria: Rubrik Penilaian Tugas/Praktikum Bentuk: Tugas 2 individu/praktikum (non-tes).	BM [(2 x (1 x 60 menit))]: studi algoritme rasterisasi dan clipping. PT [(2 x (1 x 60 menit))]: Tugas 2 - implementasi satu algoritme rasterisasi dan satu algoritme clipping disertai uji kasus. AI dapat membantu debugging, tetapi mahasiswa wajib menjelaskan algoritme dan koreksinya. Moda: LMS USU.	TM Teori [(2 x (1 x 50 menit))]: scan conversion, rasterisasi, pengisian, clipping. Praktik [(2 x 170 menit)]: implementasi dan perbandingan output pada beberapa kasus uji. Metode: Guided Inquiry & Practice.	3. Rasterisasi dan Clipping: - Line/circle rasterization - Scan conversion dan fill - Line clipping - Polygon clipping	SDG 4, SDG 9	Tugas: 5%
6-7	Sub-CPMK 4: Mampu menerapkan pencahayaan, shading, tekstur, bayangan, dan antialiasing serta menganalisis kualitas citra (C3-C5).	1. Ketepatan membangun komponen model pencahayaan. 2. Ketepatan menerapkan flat/Gouraud/Phong shading dan texture mapping. 3. Ketepatan membandingkan kualitas visual dan biaya komputasi.	Kriteria: Rubrik Penilaian CM/PBL Bentuk: Case Method 1 - analisis dan demonstrasi kelompok (non-tes).	BM [(2 x (1 x 60 menit))]: studi kasus artefak visual dan teknik perbaikannya. PT [(2 x (1 x 60 menit))]: CM 1 - memilih teknik pencahayaan/shading/antialiasing untuk sebuah skenario visual dan memberikan justifikasi kualitas serta efisiensi. AI boleh membantu eksplorasi alternatif, bukan menggantikan evaluasi kelompok. Moda: LMS USU.	TM Teori [(2 x (1 x 50 menit))]: lighting, shading, texture mapping, aliasing. Praktik [(2 x 170 menit)]: eksperimen parameter shading/tekstur/antialiasing dan evaluasi output. Metode: Case Method & Small Group Discussion.	4. Lighting, Shading, Tekstur: - Model pencahayaan - Flat/Gouraud/Phong shading - Texture mapping dan bayangan - Antialiasing	SDG 4, SDG 9, SDG 12	CM: 10%

Minggu ke-	Kemampuan Akhir yang Diharapkan (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa [Estimasi Waktu]		Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	SDGS	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria dan Bentuk	Asinkronus	Sinkronus			
		(3)	(4)	(5)	(6)			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	8	(9)
8								15%
9-10	Sub-CPMK 5: Mampu menerapkan dan membandingkan rasterization, ray tracing, serta animasi dasar berdasarkan kualitas visual dan efisiensi (C3-C5).	1. Ketepatan menjelaskan pipeline rasterization dan prinsip ray tracing. 2. Ketepatan membangun efek bayangan/refleksi sederhana. 3. Ketepatan menerapkan keyframing/interpolasi dan menganalisis performa.	Kriteria: Rubrik Penilaian CM/PBL Bentuk: Case Method 2 - laporan dan presentasi kelompok (non-tes).	BM [(2 x (1 x 60 menit))]: kajian rendering dan animasi. PT [(2 x (1 x 60 menit))]: CM 2 - membandingkan dua pendekatan rendering/animasi pada kasus tertentu dengan indikator kualitas visual, waktu komputasi, dan kebutuhan sumber daya. Moda: LMS USU.	TM Teori [(2 x (1 x 50 menit))]: rasterization vs ray tracing, refleksi/bayangan, animasi. Praktik [(2 x 170 menit)]: implementasi rendering/animasi sederhana dan pencatatan performa. Metode: Case Method & Comparative Experiment.	5. Rendering dan Animasi: - Rasterization - Ray tracing - Refleksi dan bayangan - Keyframing dan interpolasi - Kualitas dan performa	SDG 4, SDG 9, SDG 12	CM: 15%
11-12	Sub-CPMK 6: Mampu mengimplementasikan algoritme grafika dalam perangkat lunak/library grafis, menguji, dan mendokumentasikan hasil secara terverifikasi (C3-C5).	1. Ketepatan struktur program dan penggunaan library grafis. 2. Kualitas pengujian output dan pengukuran performa. 3. Kualitas dokumentasi kode, aset, sumber, dan penggunaan AI.	Kriteria: Rubrik Penilaian CM/PBL Bentuk: PBL - Milestone 1 (proposal, desain, dan prototipe).	BM [(2 x (1 x 60 menit))]: kajian referensi, desain proyek, dan dokumentasi. PT [(2 x (1 x 60 menit))]: PBL Milestone 1 - memilih kasus, merancang scene/pipeline, membuat prototipe, dan rencana pengujian. AI boleh digunakan untuk code review/debugging; prompt penting dan koreksi wajib didokumentasikan. Moda: LMS USU.	TM Teori [(2 x (1 x 50 menit))]: arsitektur aplikasi grafis, pengujian, dokumentasi. Praktik [(2 x 170 menit)]: klinik proyek, implementasi awal, pengujian visual dan performa. Metode: Project Based Learning.	6. Implementasi Grafika: - OpenGL/WebGL/Python atau setara - Struktur aplikasi/scene - Uji visual dan performa - Dokumentasi dan reproduktibilitas	SDG 4, SDG 9, SDG 16	PBL: 10%

Minggu ke-	Kemampuan Akhir yang Diharapkan (Sub-CPMK)	Penilaian		Bentuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa [Estimasi Waktu]		Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	SDGS	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria dan Bentuk	Asinkronus	Sinkronus			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	8	(9)
13-14	Sub-CPMK 7: Mampu mengintegrasikan teknik grafika dalam proyek berbasis kasus nyata dan mengevaluasi kualitas, efisiensi, serta relevansi SDGs (C4-C6).	1. Ketepatan mengintegrasikan transformasi, rendering, shading/tekstur, dan animasi sesuai kebutuhan proyek. 2. Ketepatan pengujian kualitas dan performa. 3. Relevansi aspek SDGs, etika aset digital, dan transparansi AI.	Kriteria: Rubrik Penilaian CM/PBL Bentuk: PBL - Milestone 2 (implementasi lengkap, validasi, dan laporan sementara).	BM [(2 x (1 x 60 menit))]: pengembangan proyek dan kajian hasil. PT [(2 x (1 x 60 menit))]: PBL Milestone 2 - integrasi fitur, pengujian visual/performa, optimasi sumber daya, peer review, dan revisi. Penggunaan aset/AI harus memiliki atribusi dan deklarasi yang sesuai. Moda: LMS USU.	TM Teori [(2 x (1 x 50 menit))]: optimasi grafika, kualitas visual, etika dan keberlanjutan digital. Praktik [(2 x 170 menit)]: implementasi lengkap, profiling, validasi, konsultasi, dan peer review. Metode: Project Based Learning.	7. Proyek Grafika Komputer: - Integrasi pipeline grafis - Optimasi kualitas/performa - Efisiensi sumber daya - Etika penggunaan aset digital - Integrasi SDGs	SDG 9, SDG 12, SDG 16	PBL: 10%
15	Sub-CPMK 7: Mampu mendemonstrasikan, mempresentasikan, dan mempertanggungjawabkan proyek grafika komputer secara ilmiah dan kolaboratif (C5-C6).	1. Kejelasan tujuan, desain, dan teknik grafika. 2. Kualitas visual, performa, pengujian, dan interpretasi. 3. Kemampuan menjawab pertanyaan dan menjelaskan kontribusi anggota. 4. Transparansi penggunaan perangkat lunak, aset, dan AI.	Kriteria: Rubrik Penilaian CM/PBL Bentuk: PBL - Finalisasi, presentasi, dan demonstrasi.	BM [(1 x (1 x 60 menit))]: finalisasi laporan, kode, aset, dan slide. PT [(1 x (1 x 60 menit))]: menyusun paket akhir proyek: kode, aset/sumber, hasil uji, dokumentasi, dan deklarasi penggunaan AI bila ada. Moda: LMS USU.	TM Teori [(1 x (1 x 50 menit))]: refleksi dan sintesis teknik grafika. Praktik [(1 x 170 menit)]: presentasi, demonstrasi, tanya jawab, dan evaluasi proyek. Metode: Project Based Learning & Presentation.	Presentasi dan demonstrasi proyek: - Desain dan implementasi - Kualitas visual dan performa - Dokumentasi/reproduksi - Atribusi aset dan transparansi AI	SDG 4, SDG 9, SDG 12, SDG 16	PBL: 5%
16								20%

1. Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. Indikator penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. Kreteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. Teknik penilaian: tes dan non-tes.
8. Bentuk pembelajaran: Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. Metode Pembelajaran: *Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning*, dan metode lainnya yg setara.
10. Materi Pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. Bobot penilaian adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. TM = Tatap Muka, PT = Penugasan Terstruktur, BM = Belajar Mandiri, P = Praktik.

RENCANA ASESMEN

Bentuk Evaluasi	Sub-CPMK	Instrumen Penilaian [Frekuensi]		Tagihan (bukti)	Bobot Penilaian (%)
		Formatif	Sumatif		
Tugas Individu/Praktikum	Sub-CPMK 1, 3	Umpan balik [2 kali]	Rubrik Tugas/Praktikum [2 kali]	Ringkasan/lembar kerja, kode, screenshot/hasil visual, uji kasus, dan catatan AI bila digunakan	10%
Kuis/Post-test	Sub-CPMK 2	Umpan balik [1 kali]	Rubrik Quiz [1 kali]	Jawaban kuis di LMS/lembar jawaban	5%
Case Method (CM)	Sub-CPMK 4-5	Umpan balik dan diskusi kasus [2 kali]	Rubrik CM/PBL [2 kasus]	Analisis kasus, eksperimen visual, kode/berkas, laporan, dan presentasi	25%
Project Based Learning (PBL)	Sub-CPMK 6-7	Umpan balik berkala [3 milestone]	Rubrik CM/PBL [1 proyek]	Proposal, kode, aset/sumber, hasil uji visual/performa, laporan, slide/demo, dan deklarasi AI	25%
Ujian Tengah Semester	Sub-CPMK 1-4	Umpan balik [1 kali]	Rubrik Ujian Esai/Praktik [1 kali]	Lembar jawaban/berkas	15%
Ujian Akhir Semester	Sub-CPMK 5-7	Umpan balik [1 kali]	Rubrik Ujian Esai/Praktik [1 kali]	Lembar jawaban/berkas	20%
Total					100%

Penjelasan:

1. Tugas/Praktikum 10% - Dua tugas individu masing-masing 5% untuk menilai ketepatan konsep/algoritme, implementasi, kualitas keluaran visual, pengujian, dokumentasi, dan kemampuan menjelaskan solusi.

2.

Kuis 5% - Satu kuis untuk mengukur penguasaan transformasi, proyeksi, viewing, dan konsep algoritmik dasar. AI tidak digunakan pada kuis kecuali dosen menetapkan lain.
3.

Case Method (CM) 25% - Dua studi kasus terstruktur (10% dan 15%) yang menilai kemampuan memilih teknik grafika, menganalisis alternatif, melakukan eksperimen, mengevaluasi kualitas/performa, dan memberikan rekomendasi yang dapat dipertanggungjawabkan.
4.

Project Based Learning (PBL) 25% - Satu proyek kelompok bertahap (milestone 10% + 10% + finalisasi/presentasi 5%) yang menilai perumusan masalah, desain pipeline/scene, implementasi, pengujian visual dan performa, dokumentasi, reproduktibilitas, kolaborasi, integrasi SDGs, serta komunikasi ilmiah.
5.

UTS 15% - Ujian mencakup Sub-CPMK 1-4. Penggunaan AI tidak diperkenankan kecuali dosen secara eksplisit menetapkan ujian terbuka berbantuan alat.
6.

UAS 20% - Ujian mencakup Sub-CPMK 5-7. Penggunaan AI tidak diperkenankan kecuali dosen secara eksplisit menetapkan ujian terbuka berbantuan alat. Pada Tugas/Praktikum, CM, dan PBL, penggunaan AI harus transparan dan seluruh keluaran wajib diverifikasi.

RUBRIK PENILAIAN

Rubrik Penilaian Quiz (Post-test)

Nilai per butir soal	Kriteria
4 (>81)	Jawaban tepat dan lengkap; konsep grafika, transformasi/proyeksi, algoritme, langkah penyelesaian, dan interpretasi keluaran visual benar serta konsisten.
3 (71-80)	Konsep dan langkah utama benar; terdapat sedikit kekeliruan pada detail transformasi, algoritme, parameter, atau interpretasi hasil visual.
2 (60-70)	Sebagian langkah benar, tetapi terdapat beberapa kesalahan konsep atau algoritme yang memengaruhi kualitas hasil.
1 (<60)	Konsep/algoritme utama kurang tepat; penyelesaian tidak selesai atau tidak menunjukkan pemahaman grafika komputer yang memadai.

Skor kuis = jumlah nilai per butir soal / banyak soal (skor maksimal = 100)

Rubrik Penilaian Case Method (CM) dan Project Based Learning (PBL)

KATEGORI	4 Sangat Baik	3 Baik	2 Cukup	1 Kurang	Nilai
	> 81	71 -80	60 – 70	< 60	
Perumusan Masalah dan Tujuan	Masalah, kebutuhan visual/interaksi, pengguna, batasan, tujuan, dan kriteria keberhasilan dirumuskan sangat jelas serta relevan dengan konteks kasus/proyek.	Perumusan masalah dan tujuan jelas dengan kekurangan kecil pada batasan atau kriteria keberhasilan.	Masalah cukup teridentifikasi tetapi kebutuhan, tujuan, atau kriteria keberhasilan belum lengkap.	Masalah dan tujuan tidak jelas atau tidak sesuai dengan konteks.	
Ketepatan Pemilihan Teknik Grafika	Teknik/algoritme dipilih sangat tepat, disertai argumentasi teori, kebutuhan visual, alternatif pembanding, dan pertimbangan komputasional yang kuat.	Teknik tepat dan argumentasi memadai; pembandingan alternatif masih terbatas.	Teknik cukup sesuai tetapi alasan pemilihan lemah atau mengabaikan beberapa syarat penting.	Teknik tidak sesuai atau dipilih tanpa argumentasi yang dapat dipertanggungjawabkan.	
Implementasi, Keluaran Visual, dan Verifikasi	Program/scene berjalan benar, keluaran visual sesuai tujuan, dan diverifikasi dengan kasus uji, inspeksi terstruktur, perbandingan referensi, atau metode relevan lainnya.	Implementasi benar dan verifikasi memadai dengan kekurangan kecil pada dokumentasi atau pengujian.	Implementasi hanya sebagian benar atau verifikasi terbatas sehingga keandalan hasil belum kuat.	Implementasi tidak berjalan/tidak sesuai dan hasil tidak diverifikasi.	
Analisis Kualitas dan Performa	Kualitas visual, artefak, kompleksitas/waktu komputasi, penggunaan memori/sumber daya, serta trade-off dianalisis kritis dan diinterpretasikan sesuai konteks.	Analisis kualitas dan performa baik dengan beberapa detail yang belum mendalam.	Analisis hanya sebagian dan interpretasi masih deskriptif.	Tidak ada analisis yang memadai atau interpretasi bertentangan dengan hasil.	
Kolaborasi, Dokumentasi, dan Komunikasi	Kontribusi anggota jelas, kode/aset terdokumentasi lengkap dan reproduktif, presentasi sistematis, serta kelompok mampu menjawab pertanyaan dengan argumentasi kuat.	Kolaborasi dan komunikasi baik; dokumentasi cukup lengkap dengan kekurangan kecil.	Pembagian kerja atau dokumentasi kurang jelas; presentasi/argumentasi masih terbatas.	Kolaborasi lemah, dokumentasi tidak memadai, atau kelompok tidak mampu mempertanggungjawabkan hasil.	
Perangkat Lunak dan Aset Digital	Perangkat lunak digunakan proporsional; sumber/lisensi aset, koreksi dinyatakan transparan; keluaran diverifikasi dan mahasiswa mampu menjelaskan hasil.	Penggunaan alat/aset sesuai dan dinyatakan; sebagian besar keluaran diverifikasi dengan dokumentasi yang cukup.	Penggunaan alat cukup dominan, atribusi atau dokumentasi kurang lengkap, atau verifikasi hanya sebagian.	Aset/kode digunakan tanpa atribusi/verifikasi.	

Catatan: Penggunaan AI generatif tidak menggantikan penalaran algoritmik, pemrograman, pengujian, atribusi aset, verifikasi visual/performa, atau tanggung jawab akademik mahasiswa. Mahasiswa wajib dapat menjelaskan dan mempertanggungjawabkan seluruh kode, aset, dan hasil yang diserahkan.

Rubrik Penilaian Ujian Esai

Kategori	Sangat Baik > 81	Baik 71 -80	Cukup 60 – 70	Kurang < 60	Nilai
Pemahaman terhadap Pertanyaan	Memahami pertanyaan dengan tepat sekali	Memahami pertanyaan	Tidak memahami pertanyaan secara penuh dan tepat	Tidak memahami pertanyaan	
Isi	Jawaban menunjukkan pemahaman mendalam terhadap teori grafika; transformasi/proyeksi, algoritme rasterisasi/rendering, parameter, serta interpretasi keluaran terintegrasi dengan tepat.	Jawaban menunjukkan pemahaman yang baik; konsep dan algoritme utama tepat dengan sedikit kekurangan pada detail atau interpretasi hasil.	Jawaban menunjukkan pemahaman sebagian; terdapat kesalahan konsep/algoritme dan interpretasi keluaran belum memadai.	Jawaban menunjukkan ketidakpahaman terhadap konsep/algoritme yang ditanyakan sehingga penyelesaian tidak dapat dipertanggungjawabkan.	
Kejelasan Tulisan	Semua gagasan tulisan disampaikan dengan baik dan jelas.	Sebagian besar gagasan tulisan disampaikan dengan baik dan jelas.	Sebagian gagasan tulisan disampaikan dengan baik dan jelas.	Gagasan tulisan tidak disampaikan dengan baik dan jelas.	
Kejelasan Bahasa	Menggunakan Bahasa asing /Indonesia dengan baik dan benar sedikit kesalahan tatabahasa dan pilihan kata yang tidak mengganggu pemahaman	Menggunakan Bahasa asing /Indonesia dengan baik dan benar dengan sedikit kesalahan tatabahasa dan pilihan kata yang mengganggu pemahaman.	Menggunakan Bahasa asing /Indonesia dengan cukup baik dan benar dengan beberapa kesalahan tatabahasa dan pilihan kata	Tidak menggunakan Bahasa asing/Indonesia dengan baik dan benar karena tulisan memuat banyak kesalahan tatabahasa dan pilihan kata	

INTEGRASI SDGs DALAM MATA KULIAH

SDGs	Relevansi dengan Mata Kuliah
SDG 4 (Pendidikan Berkualitas)	Mata kuliah mengembangkan literasi visual dan komputasional, problem solving, pemrograman grafis, komunikasi ilmiah, serta pembelajaran mandiri melalui teori, praktik, Case Method, dan PBL.
SDG 9 (Industri, Inovasi, dan Infrastruktur)	Grafika komputer mendukung simulasi, visualisasi, desain, multimedia, industri kreatif, antarmuka interaktif, dan pengembangan inovasi digital berbasis komputasi.
SDG 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab)	Praktikum dan proyek mendorong optimasi algoritme/rendering, efisiensi penggunaan sumber daya komputasi, reuse aset secara legal, dan praktik produksi konten digital yang bertanggung jawab.
SDG 16 (Perdamaian, Keadilan, dan Kelembagaan yang Tangguh)	Pembelajaran menekankan integritas akademik, etika dan atribusi aset digital, keterlacakan proses, verifikasi hasil, dan tanggung jawab atas produk digital.

Rubrik Penilaian Tugas/Praktikum

Deskripsi	Sangat Baik > 81	Baik 71 -80	Cukup 60 – 70	Kurang < 60	Nilai
	4	3	2	1	
Ketepatan konsep/algoritme dan hasil	Konsep/algoritme sangat tepat; langkah transformasi/perhitungan valid; keluaran visual sesuai; kasus batas dan interpretasi diperiksa secara kritis.	Konsep/algoritme tepat dan hasil umumnya benar; terdapat sedikit kekurangan pada detail atau interpretasi.	Konsep cukup sesuai, tetapi beberapa kesalahan memengaruhi hasil atau interpretasi.	Konsep/algoritme tidak sesuai, hasil tidak dapat dipertanggungjawabkan, atau penyelesaian tidak selesai.	
Implementasi, dokumentasi, dan verifikasi	Kode/scene terstruktur, dapat dijalankan ulang, terdokumentasi lengkap, aset/sumber jelas, dan hasil diverifikasi dengan pengujian visual/performa yang tepat.	Implementasi berjalan dan dokumentasi serta verifikasi memadai dengan sedikit kekurangan.	Implementasi hanya sebagian berjalan atau dokumentasi/verifikasi belum lengkap.	Implementasi/kode tidak berjalan atau tidak tersedia; dokumentasi dan verifikasi tidak memadai.	

Deskripsi	Sangat Baik > 81	Baik 71 -80	Cukup 60 – 70	Kurang < 60	Nilai
	4	3	2	1	
Ketepatan waktu dan kepatuhan instruksi	Tugas tepat waktu; seluruh instruksi dipenuhi; aset (jika ada) dinyatakan, diatribusikan, dibatasi sesuai tugas, dan diverifikasi secara mandiri.	Tugas tepat waktu dan sebagian besar instruksi dipenuhi; aset dinyatakan dengan dokumentasi yang cukup.	Tugas terlambat maksimal satu hari atau beberapa instruksi penting belum dipenuhi; dokumentasi aset kurang lengkap.	Tugas terlambat lebih dari satu hari/tidak memenuhi instruksi utama atau penggunaan aset tidak transparan/tidak sesuai ketentuan.	

Catatan:

1. **CPL-PRODI** adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan keterampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. **CPL yang dibebankan pada mata kuliah** adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah.
3. **CP Mata kuliah (CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. **Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran.
5. **Indikator penilaian** adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. **Kriteria Penilaian** adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan.
7. **Teknik penilaian:** tes dan non-tes.
8. **Bentuk pembelajaran:** Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. **Metode Pembelajaran:** *Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning*, dan metode lainnya yg setara.
10. **Materi Pembelajaran** adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. **Bobot penilaian** adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. TM = Tatap Muka, PT = Penugasan Terstruktur, BM = Belajar Mandiri, P = Praktik.