|  |  |
| --- | --- |
| D:\LOGO BARU\Picture21.jpg | **UNIVERSITAS PATTIMURA**  **PROGRAM SARJANA**  **PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN MATEMATIKA** |
| RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Nama Mata Kuliah | Geometri Fraktal |  | Tahun Ajaran | 2022/2023 |
| Kode Mata Kuliah | PMA-203 |  | Semester | 3 (Gasal) |
| SKS | 2 |  | Dosen Mata Kuliah | Dr. La Moma, M.Pd |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| OTORISASI | Penanggung Jawab MK | Ketua TKS | Koordinator Prodi |
| PENGESAHAN | Dr. La Moma, M.Pd | Prof. Dr. W. Mataheru, M.Pd | Prof. Dr. T. G. Ratumanan, M.Pd |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| CAPAIAN | Capaian pembelajaran Program Studi (CPL PRODI) yang dibebankan pada Mata Kuliah | |
| PEMBELAJARAN LULUSAN | S8 | Menunjukan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya |
|  | P4 | Mampu menganalisis berbagai konsep dan prinsip matematika, serta menggunakannya dalam pembuktian dan dalam memecahkan masalah baik inter maupun multi disipliner. |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  | KU-4 | Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran mandiri |
| CPMK | CPMK-1 | Mahasiswa Mampu mengkaji berbagai konsep geometri fractal dan memecahkan berbagai masalah yang relevan. |
| Kemampuan Akhir (AK) atau Sub CPMK | KA-1 | Mendesripkan konsep dasar geometri fraktal |
| KA-2 | Menganalisis konstruksi fractal dengan iterasi |
| KA-3 | Menganalisis geometri dari ukuran |
| KA-4 | Menganalisis ruang fraktal |
| KA-5 | Menganalisis dimensi fraktal |
| KA-6 | Menganalisis teorema proyeksi |
| KA-7 | Menganalisis Teorema Interseksi |
| KA-8 | Menganalisis interpolasi fraktal |

|  |  |
| --- | --- |
| DESKRIPSI SINGKAT | Mata kuliah ini membahas berbagai konsep geometri fraktal, konstruksi fractal dengan iterasi, geometri dari ukuran, ruang fractal, dimensi fraktal dan interpolasi fraktal. |
| BAHAN KAJIAN/ MATERI PEMBELAJARAN | 1. Konsep dasar geometri fractal  2. Konstruksi fractal dengan iterasi  3. Geometri dari ukuran  4. Ruang Fraktal  5. Dimensi Fraktal  6. Teorema Proyeksi  7. Teorema Interseksi  8. Interpolasi Fraktal |

|  |  |
| --- | --- |
| REFERENSI | A. Kenneth Falconer. 2014. Fractal Geometry. Mathematical fundations and applications Edition 2. Jhon Wiley. University of Andrews. UK. |
| B. Tommy L¨ofstedt. 2008. Fractal Geometry, Graph and Tree Constructions. Ume˚a University Department of Mathematics and Mathematical Statistics SE-901 87 UME˚A SWEDE. |
|  | C. Martin Churchill, 2004. Introduction to Fractal Geometry. |
| D. Widodo. 2021. Geometri Fraktal. Yogyakarta: UGM Press |
| |  | | --- | |  | |  | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Pembelajaran Mingguan** |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mgg Ke** | **Kemampuan Akhir**  **(Sub CPMK)** | **Bahan Kajian** | **Metode/Model Pembelajaran** | **Pengalaman Belajar** | **Alokasi Waktu** | **Penilaian** | **Kriteria/ Indikator** | **Bobot** | **Referensi** |
| 1-2 | Mendesripkan konsep dasar geometri fraktal | 1. Konsep dasar geometri fractal    1. Sejarah geometri fractal    2. Pengertian geometri fractal.    3. Kegunaan geometri fractal    4. Pengelompokan fraktal | Metode: ekspositori dan diskusi | Bersama mahasiswa mendiskusikan konsep dasar geometri fraktal  Menugaskan mahasiswa mempelajari sejarah geometri fraktal, definisi geometri fraktal, kegunaan geometri fractal.  Membuat makalah mempresentasi-kan pada pertemuan berikutnya | TM 3x 50’  TT & TM  6 x 60’ | - | - | 5 | A,C,D |
| 3 | Menganalisis konstruksi fractal dengan iterasi | 1. Konstruksi fractal dengan iterasi | Metode ekspositori, Presentasi, dan Diskusi | Mahasiswa mempresentasikan tugas dalam kelompok kecil (2-3 orang)  Mahasiswa mempelajari berbagai referensi terkait dan merevisi makalah yang telah dipresentasikan untuk dikumpulkan. | TT  6x 50’  TM & TT  12 x 60’ | - | Kualitas makalah dan presentasi | 20 | A,C |
| 4 | Menganalisis geometri dari ukuran | 3. Geometri dari ukuran | Metode: ekspositori, presentasi dan diskusi | Bersama mahasiswa mendiskusikan geometri dari ukuran  Membagi mahasiswa dalam 5 kelompok, tiap kelompok mengkaji satu konsep, menyusun makalah, dan mempresentasikannya | TM 3x50’  TT & TM  6 x 60’ | Proses | - | 20 | A |
| 5-6 | Menganalisis ruang fraktal | 4. Ruang Fraktal  4.1. Pengertian ruang  fractal dan metrik  Hausdorff  4.2. Kelengkapan  ruang fractal  4.3. Pemetaan  kontraksi pada  ruang fractal  4.4. System fungsi  iterasi | Metode: Ekspositori, Presentasi, Diskusi, dan Penugasan (Proyek) | Bersama mahasiswa mendiskusikan konsep dasar geometri fractal.  Kelompok 1 mempresentasikan tugas pengertian ruang fractal dan metrik *hausdofrff* dilanjutkan dengan diskusi kelas.  Kelompok 2 mempresentasikan tugas kelengkapan ruang dilanjutkan dengan diskusi kelas  Menugaskan kelompok 3-4 untuk mempelajari materi Pemetaan kontraksi pada ruang fractal dan System fungsi iterasi mahasiswa dan mempresentasikannya pada pertemuan 6. | TT 6x50’  TT & TM  12 x 60’ | Proses | Kualitas makalah, Instrument es, & presentasi | 20 | A,B,D |
| 7 | Menganalisis dimensi fraktal | 5. Dimensi Fraktal  5.1. Dimensi Hitung  kotak  5.2. Dimensi Fractal  secara Teoritis  5.3. Dimensi  Hausdorff-  Besicovitch | Metode: ekspositori, Presentasi, Diskusi, dan Penugasan (Proyek) | Bersama mahasiswa mendiskusikan konsep dimensi fractal.  Mahasiswa mempresentasikan tugas dalam kelompok kecil (2-3 orang)  Kelompok 1 dan 2 mempresentasikan materi dimensi hitung kotak, dimensi fractal secara teoritis dan dimesni hausdorff Besicivitch, dan dilanjutkan dengan diskusi kelas. | TM 3 X 50’  TT & TM 3 x 60 |  |  |  | A,B,D |
| **8** |  | **Ujian Tengah Semester (UTS)** | | | | **Tes** |  |  |  |
| 9-10 | Menganalisis teorema proyeksi | 6. Teorema Proyeksi pada fraktal  6.1 Teorema  Proyeksi pada aktivitas himpunan  6.2 Teeorema proyeksi dimensi lebih tinggi | Metode: ekspositori, Presentasi dan Diksusi | Kelompok 3 dan 4 mempresen-tasikan tugas teorema proyeksi pada aktivitas himpunan dan teorema proyeksi dimensi lebih tinggi dilanjutkan dengan diskusi kelas  Mempelajari dari sumber-sumber lain untuk memperluas wawasan | TM 3x50’  TT & TM  6 x 60’ | Proses | Kualitas makalah & presentasi |  | A |
| 11-13 | Menganalisis Teorema Interseksi | 7. Interseksi pada Fraktal  7.1.Teorema Interseksi pada fractal  7.2.Himpunan interseksi | Metode: ekspositori, Presentasi, Diskusi, dan penugasan | Kelompok 1 dan 2 mempresentasikan tugas teorema inteseksi pada fractal, himpunan interseksi dan dilanjutkan dengan diskusi kelas  Tugas Menyusun makalah serta mempresentasikan | TM 3x50’  TT & TM  6 x 60’ | Proses | Kualitas makalah & presentasi | 20 | A |
| 14-15 | Menganalisis interpolasi fraktal | 8. Interpolasi Fraktal  8.1.Fungsi interpolasi fractal dan buktinya  8.2.Dimensi fractal dari fungsi interpolasi | Metode; ekspositori, Presentasi, Diskusi, dan  Penugasan (proyek) | Kelompok 3 dan 4 mempresentasikan fungsi interpolasi fractal dan buktinya serta kelompok 4 mempresentasikan dimensi fractal dari fungsi interpolasi.  Selanjutnya dilakukan pembahasan dalam diskusi kelas. | TM 3x50’  TT & TM  6 x 60’ | Proses  Tugas | Kualitas sajian dan penguasaan Materi  Kualitas website | 15 | A, D |
| 16 |  | **Ujian Akhir Semester (UAS)** | | | | **Tes** |  |  |  |

**2. Satuan Acara Perkuliahan (Rencana Pembelajaran Tatap Muka)**

**Indikator subCPMK**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pert. Ke: | **SubCPMK** | **Indikator SubCPMK** |
| 1-2 | Mendesripkan konsep dasar geometri fraktal | 1.1.Mendeskripsikan Sejarah geometri  fractal  1.2 Mendeskripsikan Pengertian geometri  fractal.  1.3. Mendesripsikan Kegunaan geometri  fractal Pengelompokan fraktal |
| 3 | Menganalisis Konstruksi fractal dengan iterasi | 2.Mendeskripsikan Konstruksi fractal dengan  iterasi |
| 4 | Menganalisis Geometri dari ukuran | 3. Mendeskripsikan Geometri dari ukuran |
| 5-6 | Menganalisis ruang fraktal | 4.1. Mendeskripsikan Pengertian ruang  fractal dan metrik Hausdorff  4.2. Menganalisis Kelengkapan ruang  fractal  4.3. Menganalisis Pemetaan kontraksi  pada ruang fractal  4.4. Menganalisis System fungsi iterasi |
| 7 | Menganalisis dimensi fraktal | 5.1. menganalisis Dimensi Hitung  kotak  5.2. Menganalisis Dimensi Fractal  secara Teoritis  5.3. Mendeskripsikan Dimensi  Hausdorff-Besicovitch |
| 8 | **Ujian Tengah Semester** |  |
| 9-10 | Menganalisis teorema proyeksi | 6.1 Menganalisis Teorema  Proyeksi pada aktivitas himpunan  6.2 Menganalisis Teeorema proyeksi dimensi lebih tinggi |
| 11-13 | Menganalisis Teorema Interseksi pada fraktal | 7.1.Menganalisis Teorema Interseksi pada fractal  7.2.Menganalisis Himpunan interseksi |
| 14-15 | Menganalisis interpolasi fraktal | 8.1.Mendeskripsikan Fungsi interpolasi fractal dan buktinya  8.2.Menganalisis Dimensi fractal dari  fungsi interpolasi |
| 16 | **Ujian Akhir Semester** |  |

**Kegiatan Pembelajaran**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Pertemuan**  **Ke** | **Tahap** | **Kegiatan Pembelajaran** |
|
|  | Pendahuluan | * Membuat kontrak kuliah dengan mahasiswa * Menjelaskan garis besar dan tujuan perkuliahan pertama |
| 1-2 | Inti | * Menjelaskan secara garis besar konsep dasar geometri fraktal. * Mengarahkan diskusi kelas untuk membahas sejarah geometri fraktal, pengertian geometri fraktal. * Mengarahkan diskusi kelas untuk membahas Kegunaan geometri fractal dan Pengelompokan fraktal. * Dosen memberikan konfirmasi berupa klarifikasi, reward, atau penjelasan tambahan mengacu pada hasil diskusi kelas. |
|  | Penutup | Membagi mahasiswa dalam 4 (empat kelompok. Setiap kelompok ditugaskan mengkaji Konstruksi fractal dengan iterasi.  Kemudian membuat makalah dan Materi presentasi untuk dipresentasikan pada pertemuan 3. |
|  | Pendahuluan | * Menjelaskan garis besar kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dan tujuan yang diharapkan. * Mengelola kelas untuk mempersiapkan presentasi kelompok dan diskusi. |
| 3 | Inti | Menugaskan kelompok 1 untuk mempresentasikan Konstruksi fractal dengan iterasi;   * Mengarahkan diskusi kelas * Dosen memberikan konfirmasi berupa klarifikasi, reward, atau penjelasan tambahan. |
|  | Penutup | * Bersama mahasiswa merangkum hasil diskusi * Menugaskan kelompok 1 untuk merevisi makalah dan powerpointnya sesuai dengan masukan selama proses diskusi. |
|  | Pendahuluan | * Menjelaskan garis besar kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan dan tujuan yang diharapkan. * Mengelola kelas untuk mempersiapkan presentasi kelompok dan diskusi. |
| 4 | Inti | * Menugaskan kelompok 2 untuk mempresentasikan Geometri dari ukuran; * Mengarahkan diskusi kelas * Dosen memberikan konfirmasi berupa klarifikasi, reward, atau penjelasan tambahan. * Menugaskan kelompok Kelompok 4 untuk mempresentasikan mengenai Pemetaan kontraksi pada ruang fractal dan System fungsi iterasi; * Mengarahkan diskusi kelas * Dosen memberikan konfirmasi berupa klarifikasi, reward, atau penjelasan tambahan. |
|  | Penutup | * Bersama mahasiswa merangkum hasil diskusi * Menugaskan kelompok 2 untuk merevisi makalah dan powerpointnya sesuai dengan masukan selama proses diskusi. |
|  | Pendahuluan | * Menjelaskan Materi pembelajaran dan tujuan pembelajaran |
| 5-6 | Inti | * Menugaskan kelompok 3 untuk mempresentasikan mengenai Pengertian ruang fractal dan metrik Hausdorff serta Kelengkapan ruang fractal; * Mengarahkan diskusi kelas * Menugaskan kelompok 4 untuk mempresentasikan mengenai Pemetaan kontraksi pada ruang fractal dan System fungsi iterasi; * Mengarahkan diskusi kelas * Dosen memberikan konfirmasi berupa klarifikasi, reward, atau penjelasan tambahan. * Mengarahkan diskusi kelas * Dosen memberikan konfirmasi berupa klarifikasi, reward, atau penjelasan tambahan |
|  | Penutup | * Bersama mahasiswa merangkum hasil diskusi * Menugaskan kelompok 3, dan 4 untuk merevisi makalah dan powerpointnya sesuai dengan masukan selama proses diskusi. |
|  |  | **UJjian Tengah Semester (UTS)** |
|  | Pendahuluan | * Mengelola kelas untuk kegiatan presentasi dan diskusi * Menjelaskan mekanisme presentasi dan diskusi |
| 9-10 | Inti | Kelompok 1diberikan kesempatan mempresentasikan Teorema Proyeksi pada aktivitas himpunan, dan kelompok 2 mempresentasikan Teeorema proyeksi dimensi lebih tinggi.   * Dosen mengarahkan dan memimpin diskusi kelas. * Dosen memberikan konfirmasi terhadap hasil presentasi dan diskusi |
|  | Penutup | * Bersama mahasiswa merangkum hasil diskusi * Menugaskan kelompok 1 dan 2 untuk merevisi hasil kerjanya sesuai dengan masukan selama diskusi. |
|  | Pendahuluan | * Menjelaskan tujuan perkuliahan dan kegiatan yang akan dilakukukan * Mengelola kelas untuk kegiatan presentasi dan diskusi |
| 11-13 | Inti | * Memintakan kelompok 3 dan 4 secara bergantian mempresentasikan Teorema Interseksi pada fractal. * Mengarahkan diskusi kelas untuk membahas teorema interseksi pada fractal serta Himpunan interseksi yang dipresentasikan. * Dosen memberikan konfirmasi. |
|  | Penutup | * Bersama mahasiswa merangkum hasil diskusi * Menugaskan kelompok 3 dan 4 untuk merevisi hasil kerjanya sesuai dengan masukan selama diskusi. |
|  | Pendahuluan | * Menjelaskan tujuan perkuliahan dan kegiatan yang akan dilakukan pada pertemuan ke-14-15 * Mengelola kelas untuk kegiatan presentasi dan diskusi |
| 14-15 | Inti | * Kelompok 1 diberikan kesempatan mempresentasikan mengenai fungsi interpolasi fractal dan buktinya. * Dosen mengarahkan dan memimpin diskusi kelas. * Dosen memberikan konfirmasi terhadap hasil presentasi dan diskusi * Kelompok 2 diberi kesempatan mempresentasikan mengenai dimensi fractal dari fungsi interpolasi |
|  | Penutup | * Bersama mahasiswa merangkum hasil diskusi * Menugaskan kelompok 1 dan 2 untuk merevisi hasil kerjanya sesuai dengan masukan selama diskusi. * Mengingatkan mahasiswa untuk mempersiapkan diri menghadapi UAS pada pertemuan ke-16 |
| 16 | **Ujian Akhir Semester** | |

**Lampiran 1 RPS**

1. **Penilaian**
2. Tugas

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Pertmn** | **Jenis Penilaian** | **Bobot** | **Keterangan** |
| 3-6 | Membuat makalah dan materi presentasi serta presentasikannya mengenai Konstruksi fractal dengan iterasi | 20 | Kelompok |
| 9,10 | Membuat makalah dan materi presentasi, serta mempresentasikannya mengenai | 20 | Kelompok |
| 11-13 | Membuat makalah mengenai Teorema Interseksi pada fractal, ruang fractal, dimensi fraktal | 30 | Individual |
| 14-15 | Membuat makalah mengenai interpolasi fractal dan materi presentasi serta mempresentasikannya | 30 | Kelompok |

1. Bobot Penilaian

Bobot partisipasi perkuliahan (PK) = 15%

Bobot Tugas (T) = 30%

Bobot Ujian Tengah Semester (UTS) = 25%

Bobot Ujian Akhir Semester (UAS) = 30%

Nilai Akhir (NA) =

**Lampiran 1**

**PENILAIAN**

**Tugas 1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tujuan Tugas | : | Mahasiswa mampu membuat ringkasan dan proses elaborasi konsep |
| Uraian Tugas | : | Pelajarilah berbagai referensi yang relevan dan buatlah ringkasan mengenai:  1. Teorema Interseksi pada fractal |
| Jenis Penugasan | : | Individual |
| Prosedur | : | 1. Mahasiswa mencari referensi yang relevan  2. Mahasiswa mempelajari bagian yang terkait dengan obyek tugas.  3. Mahasiswa membuat ringkasan mengacu pada referensi yang dibaca. Semua kutipan harus ditulis sumber secara jelas.  4. Pada setiap akhir kutipan dibuat elaborasi atau sintesis, berupa simpulan atau pendapat (ulasan) mahasiswa berkaitan dengan konsep atau teori yang dikutip. |
| Referensi | : | Bebas tetapi relevan |
| Waktu Tugas | : | Pertemuan ke-3 |
| Waktu Kumpul | : | Pertemuan ke-3,4 |

**RUBRIK PENILAIAN**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Aspek Penilaian | | |
| Kategori | Makalah | Presentasi | Penguasaan Materi |
| Sangat Kurang | Latar belakang tidak jelas, teori sangat kurang, analisis sangat kurang | Hanya membaca tanpa memberikan penjelasan | Tidak menguasai materi, tidak mampu menjawab pertanyaan |
| Kurang | Latar belakang kurang jelas, teori kurang, analisis lemah | Presentasi datar, tidak menarik, tidak lengkap | Kurang menguasai materi |
| Sedang | Latar belakang memadai, teori cukup, analisis cukup | Presentasi cukup jelas | Tingat penguasaan materi sedang |
| Baik | Latar belakang, teori, dan analisis memadai/baik | Presentasi menarik, jelas, dan lengkap | Menunjukkan penguasaan materi relative baik |
| Sangat Baik | Latar belakang, teori, dan analisis sangat baik | Presentasi sangat menarik (ekspresi, intomasi), sangat jelas dan lengkap | Sangat menguasai materi |

**Tugas 2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tujuan Tugas | : | Mahasiswa mampu menyusun makalah dan Materi presentasi serta mempresentasikannya. |
| Uraian Tugas | : | * Pelajarilah Materi berkaitan menjelaskan Fungsi interpolasi fractal dan buktinya. Buatlah makalah 10-15 halaman, dan Materi presentasi untuk dipresentasikan dalam waktu sekitar 25 menit. |
| Jenis Penugasan | : | Kelompok |
| Prosedur | : | 1. Mahasiswa dibagi dalam 4 kelompok heterogen.  2. Setiap kelompok diberikan tugas mempelajari dan membuat makalah dan Materi presentasi (*power point*) yang berkaitan dengan satu topik, yakni sebagai berikut:  a) Konstruksi fractal dengan iterasi  b) Geometri dari ukuran  3. Setiap kelompok diberikan kesempatan mempresentasikan hasil kerjanya dalam pertemuan berikutnya, dan akan didiskusikan bersama dalam kelas.  4. Mahasiswa selanjutnya merevisi hasil kerjanya berdasarkan masukan selama proses diskusi untuk dikumpulkan pada pertemuan berikutnya. |
| Referensi | : | Bebas tetapi relevan |
| Waktu Tugas | : | Pertemuan ke-4 |
| Waktu Presentasi | : | Pertemuan ke-4,5,6 |
| Waktu Kumpul | : | Pertemuan ke-4,5,6,7 |

**Tugas 3**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tujuan Tugas | : | Mahasiswa mampu menyusun makalah dan Materi presentasi serta mempresentasikannya. |
| Uraian Tugas | : | * Pelajarilah Materi berkaitan menjelaskan Fungsi interpolasi fractal dan buktinya. Buatlah makalah 10-15 halaman, dan Materi presentasi untuk dipresentasikan dalam waktu sekitar 25 menit. |
| Jenis Penugasan | : | Kelompok |
| Prosedur | : | 1. Mahasiswa dibagi dalam 4 kelompok heterogen.  2. Setiap kelompok diberikan tugas mempelajari dan membuat makalah dan Materi presentasi (*power point*) yang berkaitan dengan satu topik, yakni sebagai berikut:  a) Interaksi pada fractal  b) dimensi fraktal  c) Ruang fractal  3. Setiap kelompok diberikan kesempatan mempresentasikan hasil kerjanya dalam pertemuan berikutnya, dan akan didiskusikan bersama dalam kelas.  4. Mahasiswa selanjutnya merevisi hasil kerjanya berdasarkan masukan selama proses diskusi untuk dikumpulkan pada pertemuan berikutnya. |
| Referensi | : | Bebas tetapi relevan |
| Waktu Tugas | : | Pertemuan ke-9 |
| Waktu Presentasi | : | Pertemuan ke-10,11 |
| Waktu Kumpul | : | Pertemuan ke 10,11,12 |

**Tugas 4**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tujuan Tugas | : | Mahasiswa mampu menyusun makalah dan Materi presentasi serta mempresentasikannya. |
| Uraian Tugas | : | * Pelajarilah Materi berkaitan menjelaskan Fungsi interpolasi fractal dan buktinya. Buatlah makalah 10-15 halaman, dan Materi presentasi untuk dipresentasikan dalam waktu sekitar 25 menit. |
| Jenis Penugasan | : | Kelompok |
| Prosedur | : | 1. Mahasiswa dibagi dalam 4 kelompok heterogen.  2. Setiap kelompok diberikan tugas mempelajari dan membuat makalah dan Materi presentasi (*power point*) yang berkaitan dengan satu topik, yakni sebagai berikut:  a) Teorema proyeksi pada fractal  b) Interpolasi Fraktal  3. Setiap kelompok diberikan kesempatan mempresentasikan hasil kerjanya dalam pertemuan berikutnya, dan akan didiskusikan bersama dalam kelas.  4. Mahasiswa selanjutnya merevisi hasil kerjanya berdasarkan masukan selama proses diskusi untuk dikumpulkan pada pertemuan berikutnya. |
| Referensi | : | Bebas tetapi relevan |
| Waktu Tugas | : | Pertemuan ke-10 |
| Waktu Presentasi | : | Pertemuan ke-11,12,13 dan 15 |
| Waktu Kumpul | : | Pertemuan ke -10,11,12,13,14,15 |

**FORMAT PENILAIAN PARTISIPASI PERKULIAHAN**

Mata Kuliah :

Pertemuan :

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Nama | Aspek Partisipasi | | | | Skor Rata-Rata |
| Disiplin | Keaktifan | Kerja-sama | Pemecahan masalah |
| 1. |  |  |  |  |  |  |
| 2. |  |  |  |  |  |  |
| 3. |  |  |  |  |  |  |
| 4. |  |  |  |  |  |  |
| 5. |  |  |  |  |  |  |
| 6. |  |  |  |  |  |  |
| 7. |  |  |  |  |  |  |
| 8. |  |  |  |  |  |  |
| 9. |  |  |  |  |  |  |
| ... |  |  |  |  |  |  |
| ... |  |  |  |  |  |  |

## **Lampiran 2**

**BAHAN AJAR (**Terpisah**)**

**Lampiran 3.**

**KONTRAK KULIAH**

|  |  |
| --- | --- |
| Mata Kuliah | : Geometri Fraktal |
| Program Studi | : Pendidikan Matematika |
| Kode MK/SKS | : PMA-/303 SKS |
| Semester | : 3 (tiga) |
| Tahun Akademis | : 2022/2023 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. Manfaat Mata Kuliah | **:** | 1. Memberikan pengetahuan dan pengalaman bagi mahasiswa dari berbagai konsep geometri fraktal, konstruksi fractal dengan iterasi, geometri dari ukuran, ruang fractal, dimensi fraktal dan interpolasi fraktal.   . |
| 2. Deskripsi Mata Kuliah | **:** | Mata kuliah ini membahas berbagai konsep geometri fraktal, konstruksi fractal dengan iterasi, geometri dari ukuran, ruang fractal, dimensi fraktal dan interpolasi fraktal. |
| 3. CP Mata Kuliah | **:** | Mahasiswa mampu mengkaji berbagai konsep geometri fractal dan memecahkan berbagai masalah yang relevan. |
| 4. Organisasi Materi | **:** | 1. Konsep dasar geometri fraktal 2. Konstruksi fractal dengan iterasi 3. Geometri dari ukuraN 4. Ruang fraktal 5. Dimensi fraktal 6. Teorema proyeksi 7. Teorema Interseksi pada fraktal 8. Interpolasi fraktal |
| 5. Strategi/Metode Perkuliaan | **:** | Perkuliahan menggunakan metode:   1. Ekspositori 2. Penugasan (kelompok dan individu) 3. Diskusi. 4. Kajian Kasus |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 7. Tugas-Tugas | **:** | 1. Membuat makalah dan Materi presentasi 2. Menggunakan Software matematika realistic (Maple, Wingeom, Cabri II plus, geogebra). 3. Mengembangkan website pembelajaran, makalah dan mempresentasikannya |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 6. Referensi | **:** | A. Kenneth Falconer. 2014. Fractal Geometry. Mathematical fundations  and applications Edition 2. Jhon Wiley. University of Andrews. UK.  B. Tommy L¨ofstedt. 2008. Fractal Geometry, Graph and Tree  Constructions. Ume˚a University Department of Mathematics and  Mathematical Statistics SE-901 87 UME˚A SWEDE.  C. Martin Churchill, 2004. Introduction to Fractal Geometry  D. Widodo. 2021. Geometri Fraktal. Yogyakarta: UGM Press |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

1. Kriteria Penilaian
   1. Bentuk Penilaian

Penilaian meliputi (1) Partisipasi dalam kegiatan perkuliahan, (2) tugas,

(3) ujian tengah semester (UTS), dan (4) ujian akhir semester.

* 1. Bentuk dan Bobot Penugasan

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Pertmn | Bentuk penugasan | Bobot | Keterangan |
| 3-4 | Membuat makalah dan materi presentasi mengenai . Teorema Interseksi pada Fractal | 20 | Kelompok |
| 9-10 | Membuat makalah dan materi presentasi, serta mempresentasikannya mengenaiTeeorema proyeksi dimensi lebih tinggi. | 20 | Kelompok |
| 11-12 | Membuat makalah dan materi presentasi mengenai Teorema Interseksi pada fractal dan mempresentasikannya | 30 | Kelompok |
| 13-15 | Membuat makalah mengenai interpolasi fractal dan materi presentasi serta mempresentasikannya | 30 | Kelompok |

* 1. Bobot Penilaian

Bobot partisipasi perkuliahan (PK) = 15% Bobot Tugas (T) = 35%

Bobot Ujian Tengah Semester (UTS) = 20% Bobot Ujian Akhir Semester (UAS) = 30%

Skor (S) = 1,5𝑃𝐾+3,5𝑇+2𝑈𝑇𝑆+3 UAS

10

**Nilai akhir mahasiswa ditentukan dengan aturan:**

|  |  |
| --- | --- |
| Rentang Skor | Nilai Hurup |
| ≥90 | A |
| 86-93,99 | A- |
| 79-85,99 | B+ |
| 72-78,99 | B |
| 65-71,99 | B- |
| 55-64,99 | C |
| 54-54,99 | D |
| <45 | E |

1. **Jadwal Kuliah**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Pertemuan** | **Materi Kuliah** | **Referensi** |
| 1-2 | 1. Konsep dasar geometri fraktal | A,C,D |
| 3 | 2. Konstruksi fractal dengan iterasi | A,C |
| 4 | 3. Geometri dari ukuran | A |
| 5-6 | 4. Ruang fraktal | A,B,D |
|  |
| 7 | 5. Dimensi Fraktal | A,B,D |
|  |  |  |
| 8 | **UJIAN TENGAH SEMESTER** |  |
| 9-10 | 6.Teorema Proyeksi | A |
| 11-13 | 7.Teorema Interseksi pada fraktal | A |
| 14-15 | 8. Interpolasi fraktal | A,D |
| 16 | **UJIAN AKHIR SEMESTER** |  |

1. **Norma/Aturan**
2. Perkuliahan dilaksanakan sesuai dengan jadwal yang ditentukan dengan toleransi waktu kehadiran di kelas 15 menit. Jika sampai 20 menit dari waktu kuliah dosen tidak hadir tanpa pemberitahuan, kuliah pada hari tersebut dibatalkan.
3. Untuk perkuliahan yang dibatalkan sebagaimana dimaksudkan pada butir 1), akan digantikan pada waktu di luar jadwal perkuliahan dengan terlebih dulu disepakati bersama mahasiswa.
4. Jika terdapat perubahan jadwal perkuliahan, harus dikomunikasikan paling lambat 1 (satu) hari sebelumnya.
5. Dosen dan mahasiswa wajib menggunakan pakaian yang pantas, tidak diperkenankan menggunakan baju kaos dan/atau jeans.
6. Selama perkuliahan setiap mahasiswa memiliki kebebasan akademik untuk menyampaikan pendapat yang berkaitan dengan materi perkuliahan atau hal-hal lain yang terkait dengan materi perkuliahan.
7. Penggunaan kebebasan akademik sebagaimana dimaksudkan pada butir 5) dilakukan secara santun dan sesuai dengan etika berkomunikasi.
8. Setiap tugas wajib dikumpulkan sesuai waktu yang ditentukan. Untuk setiap keterlambatan dalam pengumpulan tugas akan dikenakan sanksi berupa pengurangan nilai tugas.
9. Dalam pengerjaan tugas mahasiswa wajib menghindari plagiasi dan/atau menyontek pekerjaan orang lain. Mahasiswa yang terbukti menyontek dan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Ambon, Juli 2023 |
| Menyetujui  Penjaminan Mutu Prodi S2 Mat (TKS) |  | Penanggung Jawab Mata Kuliah, |
| Prof. Dr. W. Mataheru, MPd  NIP. 19640208198903 2001 |  | Dr. La Moma, M. Pd  NIP. 196504061993031003 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Mengetahui  Koordinator Program Studi |  |
| Prof. Dr. T. G. Ratumanan, M.Pd  NIP. 19651009 198903 1017 | | |