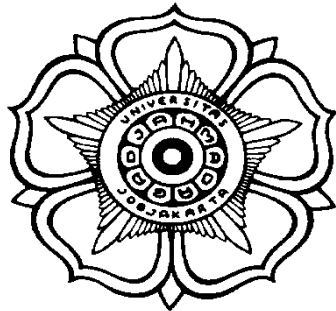


**RENCANA PROGRAM
KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER
(RPKPS)**

**MATA KULIAH
TOPIK KHUSUS DALAM FISIKA KOMPUTASI**



Oleh:

Dr. Sholihun, S.Si., M.Sc

**PROGRAM STUDI S2 FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS GADJAH MADA
2017**

RPKPS
RANCANGAN PROGRAM DAN KEGIATAN
PEMBELAJARAN SEMESTER

1. **Nama Mata Kuliah** : **Topik Khusus dalam Fisika Komputasi**
2. **Kode/SKS** : **MFF 5039/ 3 SKS**
3. **Prasyarat** : **-**
4. **Status Matakuliah** : **Pilihan**
5. **Nama Pengusul** : **Dr. Sholihun, S.Si., M.Sc**
6. **Program Studi** : **S2 Fisika**

Yogyakarta, 13 Oktober 2017
Dosen Pengusul RPKPS

Menyetujui
Ketua Departemen Fisika UGM

Dr. Mitrayana, M.Si.
NIP 197303031999031004

Dr. Sholihun, S.Si., M.Sc
NIP 1120120046

RPKPS
(RANCANGAN PROGRAM KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER)

- 1. Nama Mata Kuliah** : **Topik Khusus dalam Fisika Komputasi**
- 2. Kode/SKS** : **MFF 5039/ 3 SKS**
- 3. Status Matakuliah** : **Pilihan**
- 4. Deskripsi singkat matakuliah**

Matakuliah Topik Khusus dalam Fisika Komputasi merupakan matakuliah pilihan pada Program Studi Fisika S2, Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada yang menitikberatkan pada pemahaman metode numerik tingkat lanjut untuk diterapkan pada sistem fisis yang kompleks. Dalam matakuliah ini akan disampaikan dua topik utama yaitu metode beda hingga (finite difference) dan metode beda elemen (finite element) yang akan diaplikasikan untuk sistem fisis yang diwakili oleh persamaan diferensial parsial. Metode pembelajaran yang digunakan adalah perpaduan antara *teaching based learning* dan *cased based learning*. Nilai mahasiswa merupakan kombinasi nilai tugas/latihan pribadi maupun kelompok, dan ujian.

5. Tujuan pembelajaran

Tujuan pembelajaran matakuliah ini adalah

- a. Memberikan pemahaman terkait metode komputasi berupa diskritisasi untuk memecahkan masalah fisis yang diwakili oleh persamaan diferensial parsial.
- b. Memberikan pemahaman yang komprehensif terkait penerapan metode komputasi untuk berbagai macam sistem fisis kompleks.

6. Capaian pembelajaran (Learning outcomes=LO)

Pada matakuliah ini, mahasiswa diharapkan memiliki pengetahuan dan kemahiran dalam konsep fisika seperti yang tercantum di bawah ini :

- a. Mahasiswa mampu menyusun algoritma untuk menerjemahkan masalah fisis ke dalam bahasa komputer dan memahami konsep diskritisasi
- b. Mahasiswa dapat memahami metode komputasi beda hingga.
- c. Mahasiswa dapat memahami metode komputasi beda elemen.
- d. Mahasiswa mampu menerapkan metode komputasi yang disampaikan untuk memecahkan masalah-masalah fisis yang kompleks secara numerik.

Setelah mengikuti matakuliah ini, mahasiswa diharapkan memahami metode komputasi terkait diskritisasi persamaan diferensial yang nantinya akan bermanfaat dan menjadi bekal baik untuk matakuliah selanjutnya maupun untuk penelitian yang melibatkan parameter-parameter fisis.

7. Materi Pembelajaran atau Pokok Bahasan atau Topik atau bahan kajian (bisa dipilih terminologi yang sesuai)

Pertemuan ke	Pokok Bahasan
1	Pengenalan pemrograman dan algoritma
2	Diskritisasi dalam komputasi
3	Metode beda hingga (finite difference): Metode Euler
4	Forward Difference (FD) dan Backward Difference (BD)
5	Central Difference (CD)
6	Metode Runge-Kutta (RK)
7	Penerapan metode FD, BD, CD, dan RK untuk sistem fisis dan perbandingan akurasi
8	Metode Runge-Kutta orde-n dan penerapannya untuk sistem kompleks
9	Konsep diskritisasi Finite Element 1

10	Konsep diskritisasi Finite Element 2
11	Penyelesaian Persamaan eliptik dan contoh untuk sistem fisis
12	Penyelesaian Persamaan parabolik dan contoh untuk sistem fisis
13	Penyelesaian Persamaan hiperbolik dan contoh untuk sistem fisis
14	Perbandingan akurasi metode Runge-Kutta dan Finite Element

8. Evaluasi yang direncanakan

Nilai mahasiswa merupakan kombinasi nilai kuis, tugas/latihan pribadi maupun kelompok, dan ujian dengan pembagian sebagai berikut :

Komponen	Presentase
Tugas	20 %
Ujian tengah semester	40 %
Ujian Akhir semester	40 %

9. Bahan, sumber informasi, dan referensi

1. Numerical Methods, 3rd eds, 2002, Doug Faires and Dick Burden.
2. Numerical Methods for Engineers 6 Ed. Chapra SC dan Canale S.
3. Pang, T, 2006, An introduction to computational physics, Cambridge University Press
4. J.M., Thijssen, 1999, Computational Physics, Cambridge University Press

11. Rencana Kegiatan Pembelajaran Mingguan (RKPM)

Minggu	Capaian Pembelajaran (<i>Learning Outcome/LO</i>)	Pokok bahasan	Media ajar	Metode Pembelajaran		Penilaian (evaluasi substantif)			Pustaka
				Yang dilakukan mahasiswa	Yang dilakukan dosen	Metode Penilaian	Kriteria Penilaian	Bobot Penilaian	
1	Mahasiswa mampu menyusun algoritma untuk menterjemahkan masalah fisis ke dalam bahasa komputer dan memahami konsep diskritisasi	Bahasa pemrograman dan algoritma	Tayangan (slide) dan Papan tulis	Menyimak materi yang diberikan dan berpartisipasi aktif	Mengajar dan menyediakan umpan balik				1, 2
		Konsep diskritisasi dalam komputasi	Tayangan (slide) dan Papan tulis	Menyimak materi yang diberikan dan berpartisipasi aktif	Mengajar dan menyediakan umpan balik				1, 2
3, 4,5, 6,7	Mahasiswa dapat memahami metode komputasi beda hingga.	Metode beda hingga (finite difference): Metode Euler	Tayangan (slide) dan Papan tulis	Menyimak materi yang diberikan dan berpartisipasi aktif	Mengajar dan menyediakan umpan balik				1, 2
		Forward Difference (FD) dan Backward Difference (BD)	Tayangan (slide) dan Papan tulis	Menyimak materi yang diberikan, mengerjakan kuis	Mengajar dan memberikan kuis				1,2
		Central Difference (CD)	Tayangan (slide) dan Papan tulis	Menyimak materi yang diberikan, mengerjakan kuis	M Mengajar dan menyediakan umpan balik kuis				1, 2

		Metode Runge-Kutta (RK)	Tayangan (slide) dan Papan tulis	Menyimak materi yang diberikan, mengerjakan kuis	Mengajar dan memberikan kuis				1, 2, 3
		Penerapan metode FD, BD, CD, dan RK untuk sistem fisis dan perbandingan akurasi	Tayangan (slide) dan Papan tulis	Menyimak materi yang diberikan, latihan soal	Mengajar dan menyediakan umpan balik	Tugas pribadi	Kelengkapan tugas	10 %	1,2, 3
8, 9, 10	Mahasiswa dapat memahami metode komputasi beda elemen.	Metode Runge-Kutta orde-n dan penerapannya untuk sistem kompleks	Tayangan (slide) dan Papan tulis	Menyimak materi, diskusi kelompok	Mengajar dan memberikan tugas				1,2,3,4
		Konsep diskritisasi Finite Element 1	Tayangan (slide) dan Papan tulis	Menyimak materi, latihan soal	Mengajar dan menyediakan umpan balik				1,2,3,4
		Konsep diskritisasi Finite Element 2	Tayangan (slide) dan Papan tulis	Menyimak materi, latihan soal	Mengajar dan Memberikan kuis				1,2,3,4
11, 12, 13, 14	Mahasiswa mampu menerapkan metode komputasi yang disampaikan untuk memecahkan masalah-masalah fisis yang kompleks secara numerik.	Penyelesaian Persamaan eliptik dan contoh untuk sistem fisis	Tayangan (slide) dan Papan tulis	Menyimak materi, latihan soal	Mengajar dan menyediakan umpan balik				1,2,3,4
		Penyelesaian Persamaan parabolik dan contoh untuk	Tayangan (slide) dan Papan tulis	Menyimak materi, latihan soal	Mengajar dan menyediakan umpan balik				1,2,3,4

		sistem fisis							
		Penyelesaian Persamaan hiperbolik dan contoh untuk sistem fisis	Tayangan (slide) dan Papan tulis	Menyimak materi, latihan soal	Mengajar dan menyediakan umpan balik				1,2,3,4
		Perbandingan akurasi metode Runge-Kutta dan Finite Element	Tayangan (slide) dan Papan tulis	Menyimak materi, latihan soal	Mengajar dan menyediakan umpan balik	Tugas kelompok	Kelengkapan tugas	10 %	1,2,3,4