



**UNIVERSITAS GADJAH MADA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU**  
**PENGETAHUAN ALAM**  
**DEPARTEMEN FISIKA PRODI S1 FISIKA**

## **RPKPS**

(Rencana Program dan Kegiatan Pembelajaran Semester)

## **MATEMATIKA FISIKA I**

**Semester 2/ 3sks/MFF 1020**

Oleh:

**Agung B S Utomo, SU, Dr, Prof.**  
**Eko Sulistya, MSi, Dr.**  
**Budi Eka Nurcahya, MSi, Dr.**  
**Ikhsan Setiawan, MSi.**

Tahun Anggaran 2017  
Oktober 2017

# RPKPS

## (RANCANGAN PROGRAM KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER)

1. **Nama Mata Kuliah** : **Matematika Fisika I**
2. **Kode/SKS** : **MFF 1020 / 3 SKS**
3. **Prasarat** : -
4. **Status Matakuliah** : **Wajib**
5. **Deskripsi singkat matakuliah**

Matakuliah Matematika Fisika I adalah matakuliah wajib program studi S1 Fisika Universitas Gadjah Mada. Mata kuliah ini dapat diambil mahasiswa di semester genap pada tahun pertama kuliahnya dengan persetujuan pengampunya. Sebelum mengambil matakuliah ini mahasiswa sangat diajurkan untuk mengambil matakuliah Kalkulus. Hal ini dikarenakan pada mata kuliah Matematika Fisika I (dan Matematika II dan III), Kalkulus digunakan sebagai landasan agar dapat lebih memahami Matematika (untuk) Fisika sehingga akan lebih mempermudah dalam memahami Fisika maupun Fisika Lanjut. Dengan kuliah Matematika Fisika I (II dan III) sebagai *instrumen*, mahasiswa diharapkan dapat lebih memahami landasan teoretik dari berbagai fenomena Fisika maupun Fisika Lanjut.

### 6. Tujuan pembelajaran (dulu TIU)

Kuliah Matematika Fisika I ini bertujuan untuk:

1. Memberikan kepada mahasiswa pemahaman yang benar mengenai Aljabar Kompleks, Akar kompleks, Pangkat bilangan kompleks dan Fungsi trigonometric serta fungsi hiperboliknya.
2. Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai Deret harmonic dan Deret kompleks.
3. Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai Turunan Parsial, Turunan total dan derivasi tinggi/nilai ekstremum.
4. Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai Analitik Geometri dua dimensi (parabola, ellips dan hiperbola) maupun tiga dimensi (paraboloida, ellipsoida dan hiperboloida).
5. Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai Aljabar vector, perkalian titik dan perkalian silang.
6. Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai Kalkulus vector, derivasi dan integrasi vector.

7. Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai Operator vector, gradient, divergensi maupun rotasi vector dan koordinat silinder serta koordinat bola.
8. Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai integrasi garis, bidang dan volume.
9. Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai Integrasi gradient, divergensi dan rotasi serta teorema Stokes dan teorema Gauss.

## **7. Capaian Pembelajaran (Learning outcomes=LO)**

1. Dapat menjelaskan konsep konsep Aljabar Kompleks, Akar kompleks, Pangkat bilangan kompleks dan Fungsi trigonometric serta fungsi hiperboliknya.
2. Dapat menjelaskan Deret harmonic dan Deret kompleks.
3. Dapat menjelaskan Turunan Parsial, Turunan total dan derivasi tinggi/nilai ekstremum.
4. Dapat menjelaskan Analitik Geometri dua dimensi (parabola, ellips dan hiperbola) maupun tiga dimensi (paraboloida, ellipsoida dan hiperboloida).
5. Dapat menjelaskan Aljabar vector, perkalian titik dan perkalian silang.
6. Dapat menjelaskan Kalkulus vector, derivasi dan integrasi vector.
7. Dapat menjelaskan Operator vector, gradient, divergensi maupun rotasi vector dan koordinat silinder serta koordinat bola.
8. Dapat menjelaskan integrasi garis, bidang dan volume.
9. Dapat menjelaskan Integrasi gradient, divergensi dan rotasi serta teorema Stokes dan teorema Gauss.

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

1. Pendahuluan: Aturan Ujian.  
Aljabar Kompleks, Akar kompleks, Pangkat bilangan kompleks dan Fungsi trigonometric serta fungsi hiperboliknya.
2. Deret harmonic dan Deret kompleks.
3. Turunan Parsial, Turunan total dan derivasi tinggi/nilai ekstremum.
4. Analitik Geometri dua dimensi (parabola, ellips dan hiperbola) maupun tiga dimensi (paraboloida, ellipsoida dan hiperboloida).
5. Aljabar vector, perkalian titik dan perkalian silang.
6. Kalkulus vector, derivasi dan integrasi vector.

7. Operator vector, gradient, divergensi maupun rotasi vector dan koordinat silinder serta koordinat bola.
8. Integrasi garis, bidang dan volume.
9. Integrasi gradient, divergensi dan rotasi serta teorema Stokes dan teorema Gauss.

## **9. Evaluasi yang direncanakan**

Evaluasi berupa ujian tengah semester dan ujian akhir semester yang masing-masing berkontribusi sebesar 40% dari total nilai. Sisanya sebesar 20% diambil dari penilaian terhadap tugas dan pekerjaan rumah untuk memperdalam pengetahuan mahasiswa yang mungkin tidak/ belum tercover dalam perkuliahan.

## **10. Bahan, sumber informasi, dan referensi**

Utama:

1. K. F. Riley, M. P. Hobson and S. J. Bence, 2006, *Mathematical methods for physics and engineering*, edisi ketiga, Cambridge University Press, Cambridge.
2. Tom M. Apostol, *Calculus*, jilid I, edisi kedua, John Wiley & Sons, 1967
3. Tom M. Apostol, *Calculus*, jilid II, edisi kedua, John Wiley & Sons, 1967.

Anjuran

1. Boas, M.L., 1983, *Mathematical Methods in the Physical Sciences*, edisi 2, John Willey & Sons, NY.
2. Thomas G.B. dan Finney R.L., 1995, *Calculus and Analytic Geometry*, Addison Wesley.

## 11. Rencana Kegiatan Pembelajaran Mingguan (RKPM)

Minggu ke	Capaian Pembelajaran ( <i>Learning Outcome/LO</i> )	Topik (Pokok dan sub pokok bahasan))	Media ajar	Metode Pembelajaran		Penilaian (evaluasi substantif)			Pustaka
				Yang dilakukan mahasiswa	Yang dilakukan dosen	Metode Penilaian	Kriteria Penilaian	Bobot Penilaian	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Mahasiswa memahami dan menguasai serta dapat menjelaskan Bilangan kompleks, aljabar kompleks	1.Pendahuluan (Aturan perkuliahan, ujian dan penilaian). 2. Bilangan kompleks (konsep bilangan kompleks, aljabar bilangan kompleks, konjugat kompleks, wakilan kutub,	Papan Tulis, Slide, Copy slides	Mendengarkan dan memahami, bertanya, (diskusi), unduh bahan ajar (copy slide)	Menyiapkan kuliah, menyampaikan kuliah, menjawab pertanyaan (diskusi)	Mengerjakan Tugas	Mengikuti persentase komponen penilaian akhir	40% (UTS), 40% (UAS), 20% (Tugas)	Bahan Ajar, Pustaka Utama dan Pustaka Anjuran
2	Mahasiswa memahami dan menguasai serta dapat menjelaskan teorema de Moivre, akar-akar kompleks, persamaan polinom, logaritma dan pangkat bilangan kompleks	teorema de Moivre, akar-akar kompleks, persamaan polinom, logaritma dan pangkat bilangan kompleks	Papan Tulis, Slide, Copy slides	Mendengarkan dan memahami, bertanya, (diskusi), unduh bahan ajar (copy slide)	Menyiapkan kuliah, menyampaikan kuliah, menjawab pertanyaan (diskusi)	Mengerjakan Tugas	Mengikuti persentase komponen penilaian akhir	40% (UTS), 40% (UAS), 20% (Tugas)	Bahan Ajar, Pustaka Utama dan Pustaka Anjuran

3	Mahasiswa memahami dan menguasai serta dapat menjelaskan fungsi-fungsi hiperbolik: definisi, fungsi-fungsi trigonometrik hiperbolik, identitas-identitas hiperbolik, persamaan hiperbolik, invers fungsi-fungsi hiperbolik, kalkulus fungsi-fungsi hiperbolik),	Fungsi-fungsi hiperbolik: definisi, fungsi-fungsi trigonometrik hiperbolik, identitas-identitas hiperbolik, persamaan hiperbolik, invers fungsi-fungsi hiperbolik, kalkulus fungsi-fungsi hiperbolik),	Papan Tulis, Slide, Copy slides	Mendengarkan dan memahami, bertanya, (diskusi), unduh bahan ajar (copy slide)	Menyiapkan kuliah, menyampaikan kuliah, menjawab pertanyaan (diskusi)	Mengerjakan Tugas	Mengikuti persentase komponen penilaian akhir	40% (UTS), 40% (UAS), 20% (Tugas)	Bahan Ajar, Pustaka Utama dan Pustaka Anjuran
4	Mahasiswa memahami dan menguasai serta dapat menjelaskan Deret, deret harmonic maupun kompleks	Deret, deret harmonic maupun kompleks	Papan Tulis, Slide, Copy slides	Mendengarkan dan memahami, bertanya, (diskusi), unduh bahan ajar (copy slide)	Menyiapkan kuliah, menyampaikan kuliah, menjawab pertanyaan (diskusi)	Mengerjakan Tugas	Mengikuti persentase komponen penilaian akhir	40% (UTS), 40% (UAS), 20% (Tugas)	Bahan Ajar, Pustaka Utama dan Pustaka Anjuran

5	Mahasiswa memahami dan menguasai serta dapat menjelaskan Turunan Parsial (fungsi berpeubah banyak, definisi turunan parsial, turunan total dan diferensial total, diferensial eksak dan tak eksak, teorema-teorema penting, aturan rantai, perubahan peubah, deret Taylor, nilai-nilai ekstrem),	Turunan Parsial (fungsi berpeubah banyak, definisi turunan parsial, turunan total dan diferensial total, diferensial eksak dan tak eksak, teorema-teorema penting, aturan rantai, perubahan peubah, deret Taylor, nilai-nilai ekstrem),	Papan Tulis, Slide, Copy slides	Mendengarkan dan memahami, bertanya, (diskusi), unduh bahan ajar (copy slide)	Menyiapkan kuliah, menyampaikan kuliah, menjawab pertanyaan (diskusi)	Mengerjakan Tugas	Mengikuti persentase komponen penilaian akhir	40% (UTS), 40% (UAS), 20% (Tugas)	Bahan Ajar, Pustaka Utama dan Pustaka Anjuran
6	Mahasiswa memahami dan menguasai serta dapat menjelaskan Geometri Analitik (kurva dan permukaan, persamaan parametrik, persamaan implisit, dan persamaan eksplisit	Geometri Analitik (kurva dan permukaan, persamaan parametrik, persamaan implisit, dan persamaan eksplisit	Papan Tulis, Slide, Copy slides	Mendengarkan dan memahami, bertanya, (diskusi), unduh bahan ajar (copy slide)	Menyiapkan kuliah, menyampaikan kuliah, menjawab pertanyaan (diskusi)	Mengerjakan Tugas	Mengikuti persentase komponen penilaian akhir	40% (UTS), 40% (UAS), 20% (Tugas)	Bahan Ajar, Pustaka Utama dan Pustaka Anjuran

7	Mahasiswa memahami dan menguasai serta dapat menjelaskan irisan-irisan kerucut (parabola, hiperbola, ellips), bangun-bangun tiga dimensi (paraboloida, hiperboloida, ellipsoida, sferoida)	Papan Tulis, Slide, Copy slides	Mendengarkan dan memahami, bertanya, (diskusi), unduh bahan ajar (copy slide)	Menyiapkan kuliah, menyampai kan kuliah, menjawab pertanyaan (diskusi)	Mengerjakan Tugas	Mengikuti persentase komponen penilaian akhir	40% (UTS), 40% (UAS), 20% (Tugas)	Bahan Ajar, Pustaka Utama dan Pustaka Anjuran	
8	Mahasiswa memahami dan menguasai serta dapat menjelaskan Aljabar Vektor (skalar dan vektor, penjumlahan dan pengurangan vektor, perkalian dengan skalar, vector, basis dan komponen vektor, hasil kali titik, dan silang, persamaan garis, dan bidang, permukaan bola, menentukan jarak dengan vektor,	Aljabar Vektor (skalar dan vektor, penjumlahan dan pengurangan vektor, perkalian dengan skalar, vektor-vektor basis dan komponen-komponen vektor, besar sebuah vektor, hasil kali titik, hasil kali silang, persamaan garis, persamaan bidang, permukaan bola, menentukan jarak dengan vektor, vektor berkebalikan),	Papan Tulis, Slide, Copy slides	Mendengarkan dan memahami, bertanya, (diskusi), unduh bahan ajar (copy slide)	Menyiapkan kuliah, menyampai kan kuliah, menjawab pertanyaan (diskusi)	Mengerjakan Tugas	Mengikuti persentase komponen penilaian akhir	40% (UTS), 40% (UAS), 20% (Tugas)	Bahan Ajar, Pustaka Utama dan Pustaka Anjuran



9	Mahasiswa memahami dan menguasai serta dapat menjelaskan <b>Kalkulus vector</b> (turunan vektor, integrasi vektor, kurva dan permukaan pada ruang, medan vektor dan medan skalar, permukaan isoskalar,	Kalkulus vector (turunan vektor terhadap sebuah parameter, integrasi vektor terhadap sebuah parameter, kurva dan permukaan pada ruang, medan vektor dan medan skalar, permukaan isoskalar,	Papan Tulis, Slide, Copy slides	Mendengarkan dan memahami, bertanya, (diskusi), unduh bahan ajar (copy slide)	Menyiapkan kuliah, menyampaikan kuliah, menjawab pertanyaan (diskusi)	Mengerjakan Tugas	Mengikuti persentase komponen penilaian akhir	40% (UTS), 40% (UAS), 20% (Tugas)	Bahan Ajar, Pustaka Utama dan Pustaka Anjuran
10	Mahasiswa memahami dan menguasai serta dapat menjelaskan Operator vektor: gradien, divergensi, rotasi. koordinat silinder dan koordinat bola, sistem koordinat melengkung,	operator-operator vektor: gradien, divergensi, rotasi. rumus-rumus penting, koordinat silinder dan koordinat bola, sistem koordinat melengkung,	Papan Tulis, Slide, Copy slides	Mendengarkan dan memahami, bertanya, (diskusi), unduh bahan ajar (copy slide)	Menyiapkan kuliah, menyampaikan kuliah, menjawab pertanyaan (diskusi)	Mengerjakan Tugas	Mengikuti persentase komponen penilaian akhir	40% (UTS), 40% (UAS), 20% (Tugas)	Bahan Ajar, Pustaka Utama dan Pustaka Anjuran
11	Mahasiswa memahami dan menguasai serta dapat menjelaskan integral garis dan permukaan,	integral garis dan permukaan, ketersambungan sebuah wilayah, teorema Green pada sebuah bidang, medan lestari dan potensial, integral volume	Papan Tulis, Slide, Copy slides	Mendengarkan dan memahami, bertanya, (diskusi), unduh bahan ajar (copy slide)	Menyiapkan kuliah, menyampaikan kuliah, menjawab pertanyaan (diskusi)	Mengerjakan Tugas	Mengikuti persentase komponen penilaian akhir	40% (UTS), 40% (UAS), 20% (Tugas)	Bahan Ajar, Pustaka Utama dan Pustaka Anjuran

12	Mahasiswa memahami dan menguasai serta dapat menjelaskan ketersambungan sebuah wilayah, teorema Green pada sebuah bidang, medan lestari dan potensial, integral volume	(Lanjutan) integral garis dan permukaan, ketersambungan sebuah wilayah, teorema Green pada sebuah bidang, medan lestari dan potensial, integral volume	Papan Tulis, Slide, Copy slides	Mendengarkan dan memahami, bertanya, (diskusi), unduh bahan ajar (copy slide)	Menyiapkan kuliah, menyampaikan kuliah, menjawab pertanyaan (diskusi)	Mengerjakan Tugas	Mengikuti persentase komponen penilaian akhir	40% (UTS), 40% (UAS), 20% (Tugas)	Bahan Ajar, Pustaka Utama dan Pustaka Anjuran
13	Mahasiswa memahami dan menguasai serta dapat menjelaskan bentuk integral gradiensi, divergensi, dan rotasi	bentuk integral gradiensi, divergensi, dan rotasi	Papan Tulis, Slide, Copy slides	Mendengarkan dan memahami, bertanya, (diskusi), unduh bahan ajar (copy slide)	Menyiapkan kuliah, menyampaikan kuliah, menjawab pertanyaan (diskusi)	Mengerjakan Tugas	Mengikuti persentase komponen penilaian akhir	40% (UTS), 40% (UAS), 20% (Tugas)	Bahan Ajar, Pustaka Utama dan Pustaka Anjuran
14	Mahasiswa memahami dan menguasai serta dapat menjelaskan bentuk integral gradiensi, divergensi, dan rotasi	(Lanjutan) bentuk integral gradiensi, divergensi, dan rotasi	Papan Tulis, Slide, Copy slides	Mendengarkan dan memahami, bertanya, (diskusi), unduh bahan ajar (copy slide)	Menyiapkan kuliah, menyampaikan kuliah, menjawab pertanyaan (diskusi)	Mengerjakan Tugas	Mengikuti persentase komponen penilaian akhir	40% (UTS), 40% (UAS), 20% (Tugas)	Bahan Ajar, Pustaka Utama dan Pustaka Anjuran

15	Mahasiswa memahami dan menguasai serta dapat teorema Stokes dan Gauss). menjelaskan	teorema Stokes dan Gauss	Papan Tulis, Slide, Copy slides	Mendengarkan dan memahami, bertanya, (diskusi), unduh bahan ajar (copy slide)	Menyiapkan kuliah, menyampaikan kuliah, menjawab pertanyaan (diskusi)	Mengerjakan Tugas	Mengikuti persentase komponen penilaian akhir	40% (UTS), 40% (UAS), 20% (Tugas)	Bahan Ajar, Pustaka Utama dan Pustaka Anjuran
----	---	--------------------------	---------------------------------	---	---	-------------------	---	-----------------------------------	---