



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

RPKPS
(Rencana Program dan Kegiatan Pembelajaran Semester)

FISIKA STATISTIK
Semester 5/ 3 sks/MFF 3051

Tim Penyusun:

Dr. Moh. Adhib Ulil Absor, M.Sc.
Dr. Harsojo, SU

Tahun Anggaran 2017

Oktober 2017

RPKPS

RANCANGAN PROGRAM DAN KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER

- 1. Nama Mata Kuliah** : **Fisika Statistik**
- 2. Kode/SKS** : **MFF 3051/ 3 SKS**
- 3. Prasyarat** : **Termodinamika (MFF 2053)**
Fisika Kuantum I (MFF 2034)
- 4. Status Matakuliah** : **Wajib**
- 5. Nama Pengusul** : **1. Dr. Moh. Adhib Ulil Absor, M.sc.**
2. Dr. Harsojo, SU.
- 6. Program Studi** : **S1 Fisika**

Yogyakarta, 3 Desember 2017
Dosen Pengusul

Menyetujui
Ketua Departemen Fisika UGM

Dr. Mitrayana, M.Si.
NIP 197303031999031004

Dr. Moh. Adhib Ulil Absor, M.Sc.
NIP. 198604232012121002

RPKPS

(RANCANGAN PROGRAM KEGIATAN PEMBELAJARAN SEMESTER)

- 7. Nama Mata Kuliah** : **Fisika Statistik**
- 8. Kode/SKS** : **MFF 3051/ 3 SKS**
- 9. Prasyarat** : **Termodinamika (MFF 2053)**
Fisika Kuantum I (MFF 2034)
- 10. Status Matakuliah** : **Wajib**
- 11. Deskripsi singkat matakuliah** :

Matakuliah Fisika Statistik adalah matakuliah wajib program studi S1 Fisika Universitas Gadjah Mada. Mata kuliah ini dapat diambil mahasiswa di semester ganjil pada tahun ketiga (semester V) kuliahnya atau lebih cepat dengan persetujuan pengampunya. Sebelum mengambil matakuliah ini mahasiswa harus sudah lulus matakuliah Termodinamika (MFF 2053) dan Fisika Kuantum I (MFF 2034). Pemahaman yang mendalam mengenai Fisika Statistik sangat dibutuhkan bagi seorang mahasiswa fisika, terutama yang akan mendalami fisika terapan yang melibatkan interaksi banyak partikel sebagaimana dijumpai pada fisika material mampat (*condensed matter physics*) maupun fisika partikel dan energi tinggi (*particle and high energy physics*).

Berbeda dengan matakuliah-matakuliah yang lain, pada matakuliah fisika statistik mahasiswa akan berhadapan dengan permasalahan yang sifatnya abstrak yang sesungguhnya akan berkuat dengan masalah matematika seperti permutasi dan kombinasi. Dengan kata lain, fisika statistik sesungguhnya merupakan persoalan matematika statistik dengan syarat batas fisis sehingga memiliki interpretasi secara fisis. Dalam fisika statistik, pendekatan umum yang dipakai adalah pendekatan rata-rata suatu objek partikel tanpa melihat objek tersebut secara individu. Sebagai ilustrasi pada permasalahan partikel-partikel gas atomik atau subatomik, jumlah objek atau partikel yang terlibat sangatlah besar (berorde 10^{20} partikel), sementara itu setiap partikel memiliki enam derajat kebebasan berupa tiga komponen ruang dan tiga komponen momentum. Dengan demikian pendekatan rerata dalam fisika statistik akan sangat memainkan peranan penting dalam memahami fenomena-fenomena makroskopik sistem yang ditinjau tersebut.

Untuk membantu mahasiswa dalam memahami matakuliah fisika statistik, maka topik-topik utama yang akan dibahas dalam matakuliah ini meliputi teori dasar dalam fisika statistik seperti keadaan mikro dan makro sistem banyak partikel, konsep ruang fase, rapat keadaan mikro, teorema virial dan paradok Gibbs. Selanjutnya pengenalan tentang teori ensemble yang meliputi ensemble mikrokanonik, kanonik, dan makro kanonik juga akan diberikan, termasuk didalamnya adalah konsep tentang fungsi partisi, hubungan antara entropi dan ruang fase, serta kaitan antara fungsi partisi dengan besaran-besaran termodinamik. Pengenalan tentang statistik kuantum juga diberikan, termasuk didalamnya adalah pengenalan tentang konsep keadaan murni dan keadaan campuran, dan operator kerapatan. Yang terakhir adalah pengenalan jenis-jenis statistik diantaranya mengenai statistik Maxwell-Boltzman, Bose-Einstein, dan Fermi Dirac. Untuk melengkapi mahasiswa, pengenalan tentang kuantum statistik juga diberikan yang dimulai dengan konsep operator densitas. Yang terakhir adalah pemberian contoh aplikasi-aplikasi fisika statistik juga akan diberikan pada kuliah ini.

12. Tujuan pembelajaran:

Secara umum tujuan dari matakuliah ini adalah memberikan pemahaman yang mendalam kepada mahasiswa mengenai dasar-dasar fisika statistik baik dalam bentuk konsep-konsep dasar maupun tataran partikel dalam bentuk contoh dan latihan dalam bentuk kasus. Adapun tujuan dari perkuliahan Fisika Statistik ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai postulat postulat dan teorema-teorema yang dipakai dalam fisika statistik.
2. Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai konsep dan penjabaran tentang teori ensemble dan pembagiannya yang meliputi ensemble mikrokanonik, kanonik, dan makrokanonik, beserta aplikasinya.
3. Memberikan pemahaman mahasiswa mengenai konsep kuantum statistik yang meliputi konsep keadaan murni dan keadaan campuran, serta operator kerapatan dan relasinya dengan besaran-besaran termodinamik.
4. Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai jenis-jenis statistik yang umum dipakai dalam fisika meliputi statistik Maxwell-Boltzman, Bose-Einstein, dan Fermi Dirac.
5. Memberikan contoh kepada mahasiswa mengenai aplikasi fisika statistik untuk menyelesaikan berbagai macam persoalan fisika.

13. Capaian Pembelajaran (Learning outcomes=LO):

Adapun capaian pembelajaran yang diharapkan adalah

1. Aspek pengetahuan dan pemahaman :

- Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan konsep-konsep dasar tentang fisika statistik.
- Mahasiswa mampu mengaplikasikan konsep-konsep dasar yang didapat pada suatu kasus-kasus tertentu.

2. Aspek ketrampilan berfikir intelektual:

- Mahasiswa dapat mengidentifikasi suatu permasalahan yang melibatkan fisika statistik serta mampu menyelesaikan masalah tersebut melalui penggunaan metode dan konsep dasar yang telah diberikan sebelumnya.

3. Aspek ketrampilan praktek:

- Mahasiswa terampil menyelesaikan kasus-kasus yang melibatkan fisika baik itu melalui pendekatan teoritis-matematis maupun fenomenologis.

4. Aspek ketrampilan manajerial:

- Mahasiswa memiliki kemampuan untuk mempresentasikan, mengkomunikasikan dan memberikan argumentasi pada suatu konsep/ide dalam kaitannya dengan fisika statistik.
- Mahasiswa mampu bekerja dalam menyelesaikan kasus baik itu secara mandiri maupun dalam kelompok.

14. Materi Pembelajaran:

a. Konsep Dasar Fisika Statistik

- Keadaan Mikro dan Makro sistem banyak partikel
- Konsep Ruang fase dan rapat keadaan mikro
- Teorema virial dan equipartisi, dan paradok Gibbs.
- Contoh-contoh soal

b. Ensemble dalam mekanika Statistik

- Ensembl* mikro kanonik
- Ensemble* kanonik
- Ensemble* makrokanonik

- konsep fungsi partisi
- Hubungan entropi dan rapat ruang fase
- Observable sebagai rerata ensemble
- Kaitan antara fungsi partisi dan besaran-besaran termodinamik.

c. Statistika kuantum

- Keadaan murni dan campuran.
- Operator densitas
- Hukum termodinamika ke tiga
- Sifat simetri fungsi gelombang banyak partikel

d. Jeni-jenis statistik

- Statistik Maxwell-Boltzmann
- Statistik Bose-Einstein
- Statistik Fermi Dirac

e. Aplikasi fisika statistik

- Radiasi Planck
- Kondensasi Boson
- Gas Fermi
- Diamagnetik Landau
- Paramagnetik Pauli

15. 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.

16. Bahan, sumber informasi, dan referensi

Buku acuan:

- a. Greiner W. Dkk., 1997, Thermodynamic and statistical mechanics, Springer, New York.

- b. Sears, F. W. dan G. L. Salinger, 1982, Thermodynamics, kinetic theory, and statistical thermodynamics, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts.

Rencana Kegiatan Pembelajaran Mingguan

Pertemuan ke	Tujuan Ajar/ Keluaran/ Indikator	Topik (pokok, subpokok bahasan, alokasi waktu)	Media Ajar ¹						Metode Evaluasi dan Penilaian ²	Metode Ajar (STAR) ³	Aktivitas Mahasiswa	Aktivitas Dosen/ Nama Pengajar	Sumber Ajar
			Teks	Presentasi	Gambar	Audio/Video	Soal-tugas	Web ⁴					
1	Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai asumsi-asumsi dasar yang dipakai dalam fisika statistik	-Kontrak kuliah -masuk materi pertama: a. Konsep dasar fisika statistik: Keadaan mikro dan makro sistem partikel banyak, konsep ruang fase. 2 jam	v	v	v	-	v	-	Kuis	TCL	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Unduh bahan ajar sebelum kuliah,	Menjelaskan di depan kelas. Memberikan pertanyaan Pengajar: Moh. Adhib Ulil Absor	Buku Ref. 1 dan 2
2	Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai asumsi-asumsi dasar yang dipakai dalam fisika statistik	a. Konsep dasar fisika statistik: konsep ruang fase, teorema virial dan equipartis 1 jam	v	v	v		v		Tugas, PR	TCL	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Unduh bahan ajar sebelum kuliah,	Menjelaskan di depan kelas. Memberikan pertanyaan Pengajar: Moh. Adhib Ulil Absor	Buku Ref. 1 dan 2
3	Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai asumsi-asumsi dasar yang dipakai dalam fisika statistik	a. Konsep dasar fisika statistik: Teori equipartis, Paradok Gibbs, dan contoh-contoh soal. 2 jam	v	v	v		v		Tugas, PR	TCL	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Unduh bahan ajar sebelum kuliah,	Menjelaskan di depan kelas. Memberikan pertanyaan Pengajar: Moh. Adhib Ulil Absor	Buku Ref. 1 dan 2

¹ Masing-masing media ajar disertakan dalam bentuk *handout* setiap minggu/pertemuan.

² Evaluasi mahasiswa dapat berupa: Kuis, Tugas, Self-Test, Tes formatif, Tes sumatif. Evaluasi mahasiswa ditujukan untuk mengukur ketercapaian tujuan (pada Kolom 2).

³ UGM menggunakan sistem pembelajaran STAR (*Student Teacher Aesthetic Role-Sharing*): kombinasi optimal antara SCL (*Student Centered Learning*) dan TCL (*Teacher Centered Learning*).

⁴ Tautan di internet disajikan dalam kolom terakhir (Sumber Ajar). Untuk materi *online* yang dikembangkan sendiri gunakan LMS eLisa <http://elisa.ugm.ac.id/>

4		b. Ensemble dalam mekanika statistik: <i>Ensemble</i> mikrokanonik 1 Jam	v	v	v		v		Tugas, PR	TCL	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Unduh bahan ajar sebelum kuliah,	Menjelaskan di depan kelas. Memberikan pertanyaan Pengajar: Moh. Adhib Ulil Absor	Buku Ref. 1 dan 2
5	Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai konsep dan penjabaran tentang teroi ensemble dan pembagiannya yang meliputi ensemble mikrokanonik, kanonik, dan makrokanonik, beserta aplikasinya.	b. Ensemble dalam mekanika statistik: <i>Ensemble</i> mikrokanonik, ensembel kanonik. 2 Jam	v	v	v		v		Tugas, PR	TCL	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Unduh bahan ajar sebelum kuliah,	Menjelaskan di depan kelas. Memberikan pertanyaan Pengajar: Moh. Adhib Ulil Absor	Buku Ref. 1 dan 2
6	Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai konsep dan penjabaran tentang teroi ensemble dan pembagiannya yang meliputi ensemble mikrokanonik, kanonik, dan makrokanonik, beserta aplikasinya.	b. Ensemble dalam mekanika statistik: <i>Ensemble</i> kanonik. 1 Jam	v	v	v		v		Tugas, PR	TCL	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Unduh bahan ajar sebelum kuliah,	Menjelaskan di depan kelas. Memberikan pertanyaan Pengajar: Moh. Adhib Ulil Absor	Buku Ref. 1 dan 2
7	Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai konsep dan penjabaran tentang teroi ensemble dan pembagiannya yang meliputi ensemble mikrokanonik, kanonik, dan makrokanonik, beserta aplikasinya.	b. Ensemble dalam mekanika statistik: <i>Ensemble</i> kanonik, <i>ensemble</i> makro kanonik. 2 Jam	v	v	v		v		Tugas, PR	TCL	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Unduh bahan ajar sebelum kuliah,	Menjelaskan di depan kelas. Memberikan pertanyaan Pengajar: Moh. Adhib Ulil Absor	Buku Ref. 1 dan 2
8	Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai konsep dan penjabaran tentang teroi ensemble dan pembagiannya	b. Ensemble dalam mekanika statistik: <i>Ensemble</i> makro kanonik. 1 Jam	v	v	v		v		Tugas, PR	TCL	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Unduh bahan ajar sebelum kuliah,	Menjelaskan di depan kelas. Memberikan pertanyaan Pengajar:	Buku Ref. 1 dan 2

	yang meliputi ensemble mikrokanonik, kanonik, dan makrokanonik, beserta aplikasinya.										Moh. Adhib Ulil Absor		
9	Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai konsep dan penjabaran tentang teroi ensemble dan pembagiannya yang meliputi ensemble mikrokanonik, kanonik, dan makrokanonik, beserta aplikasinya.	b. Ensemble dalam mekanika statistik: Konsep fungsi partisi, hubungan antara entropi dan rapat ruang fase. 2 Jam	v	v	v		v		Tugas, PR	TCL	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Unduh bahan ajar sebelum kuliah,	Menjelaskan di depan kelas. Memberikan pertanyaan Pengajar: Moh. Adhib Ulil Absor	Buku Ref. 1 dan 2
10	Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai konsep dan penjabaran tentang teroi ensemble dan pembagiannya yang meliputi ensemble mikrokanonik, kanonik, dan makrokanonik, beserta aplikasinya.	b. Ensemble dalam mekanika statistik: Observable sebagai rerata ensemble 1 Jam	v	v	v		v		Tugas, PR	TCL	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Unduh bahan ajar sebelum kuliah,	Menjelaskan di depan kelas. Memberikan pertanyaan Pengajar: Moh. Adhib Ulil Absor	Buku Ref. 1 dan 2
11	Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai konsep dan penjabaran tentang teroi ensemble dan pembagiannya yang meliputi ensemble mikrokanonik, kanonik, dan makrokanonik, beserta aplikasinya.	b. Ensemble dalam mekanika statistik: Observable sebagai rerata ensemble, Kaitan fungsi partisi dan besaran-besaran termodinamika. 2 Jam	v	v	v		v		Tugas, PR	TCL	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Unduh bahan ajar sebelum kuliah,	Menjelaskan di depan kelas. Memberikan pertanyaan Pengajar: Moh. Adhib Ulil Absor	Buku Ref. 1 dan 2
12	Memberikan pemahaman mahasiswa mengenai konsep kuantum statistik yang meliputi konsep keadaan murni dan keadaan campuran, serta operator kerapatan dan relasinya dengan besaran-besaran	c. Statistika Kuantum: Keadaan murni dan keadaan campuran, operator densitas 1 Jam	v	v	v		v		Tugas, PR	TCL	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Unduh bahan ajar sebelum kuliah,	Menjelaskan di depan kelas. Memberikan pertanyaan Pengajar: Moh. Adhib Ulil Absor	Buku Ref. 1 dan 2

	termodinamik.												
13	Memberikan pemahaman mahasiswa mengenai konsep kuantum statistik yang meliputi konsep keadaan murni dan keadaan campuran, serta operator kerapatan dan relasinya dengan besaran-besaran termodinamik.	c. Statistika Kuantum: Keadaan murni dan keadaan campuran, operator kerapatan, Hukum termodinamika ke 3. 2 Jam	v	v	v		v		Tugas, PR	TCL	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Unduh bahan ajar sebelum kuliah,	Menjelaskan di depan kelas. Memberikan pertanyaan Pengajar: Moh. Adhib Ulil Absor	Buku Ref. 1 dan 2
14	Memberikan pemahaman mahasiswa mengenai konsep kuantum statistik yang meliputi konsep keadaan murni dan keadaan campuran, serta operator kerapatan dan relasinya dengan besaran-besaran termodinamik.	c. Statistika Kuantum: Simetri fungsi gelombang banyak partikel, Penjelasan kisi-kisi ujian tengah semester (UTS) 1 Jam	v	v	v		v		Tugas, PR	TCL	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Unduh bahan ajar sebelum kuliah,	Menjelaskan di depan kelas. Memberikan pertanyaan Pengajar: Moh. Adhib Ulil Absor	Buku Ref. 1 dan 2
Ujian Tengah Semester (UTS)													
15	Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai jenis-jenis statistik yang umum dipakai dalam fisika meliputi statistik Maxwell-Boltzman, Bose-Einstein, dan Fermi Dirac.	d. Jenis-jenis statistik: Maxwell-Boltzmann 2 Jam	v	v	v	-	-	-	Tugas PR	TCL	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Unduh bahan ajar sebelum kuliah,	Menjelaskan di depan kelas. Memberikan pertanyaan Pengajar: Harsojo	Buku Ref. 1 dan 2
16	Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai jenis-jenis statistik yang umum dipakai dalam fisika meliputi statistik	d. Jenis-jenis statistik: Maxwell-Boltzmann 1 Jam	v	v	v	-	-	-	Tugas PR	TCL	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Unduh bahan ajar sebelum kuliah,	Menjelaskan di depan kelas. Memberikan pertanyaan Pengajar:	Buku Ref. 1 dan 2

	Maxwell-Boltzman, Biose-Eisntein, dan Fermi Dirac.											Harsojo	
17	Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai jenis-jenis statistik yang umum dipakai dalam fisika meliputi statistik Maxwell-Boltzman, Biose-Eisntein, dan Fermi Dirac.	d. Jenis-jenis statistik: Bose-Einstein 2 Jam	v	v	v	-	-	-	Tugas PR	TCL	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Unduh bahan ajar sebelum kuliah,	Menjelaskan di depan kelas. Memberikan pertanyaan, PR, dan Quiz Pengajar: Harsojo	Buku Ref. 1 dan 2
18	Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai jenis-jenis statistik yang umum dipakai dalam fisika meliputi statistik Maxwell-Boltzman, Biose-Eisntein, dan Fermi Dirac.	d. Jenis-jenis statistik: Bose-Einstein 1 Jam	v	v	v	-	-	-	Tugas PR	TCL	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Unduh bahan ajar sebelum kuliah,	Menjelaskan di depan kelas. Memberikan pertanyaan, PR, dan Quiz Pengajar: Harsojo	Buku Ref. 1 dan 2
19	Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai jenis-jenis statistik yang umum dipakai dalam fisika meliputi statistik Maxwell-Boltzman, Biose-Eisntein, dan Fermi Dirac.	d. Jenis-jenis statistik: Fermi-Dirac 2 Jam	v	v	v	-	-	-	Tugas PR	TCL	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Unduh bahan ajar sebelum kuliah,	Menjelaskan di depan kelas. Memberikan pertanyaan, PR, dan Quiz Pengajar: Harsojo	Buku Ref. 1 dan 2
20	Memberikan pemahaman kepada mahasiswa mengenai jenis-jenis statistik yang umum dipakai dalam fisika meliputi statistik Maxwell-Boltzman, Biose-Eisntein, dan Fermi Dirac.	d. Jenis-jenis statistik: Fermi-Dirac 1 Jam	v	v	v	-	-	-	Tugas PR	TCL	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Unduh bahan ajar sebelum kuliah,	Menjelaskan di depan kelas. Memberikan pertanyaan, PR, dan Quiz Pengajar: Harsojo	Buku Ref. 1 dan 2

21	Memberikan contoh kepada mahasiswa mengenai aplikasi fisika statistik untuk menyelesaikan berbagai macam persoalan fisika.	e. Aplikasi Fisika Statistik: Radiasi Plank 2 Jam	v	v	v	-	-	-	Tugas PR	TCL	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Unduh bahan ajar sebelum kuliah,	Menjelaskan di depan kelas. Memberikan pertanyaan, PR, dan Quiz Pengajar: Harsojo	Buku Ref. 1 dan 2
22	Memberikan contoh kepada mahasiswa mengenai aplikasi fisika statistik untuk menyelesaikan berbagai macam persoalan fisika.	e. Aplikasi Fisika Statistik: Kondensasi Boson 1 Jam	v	v	v	-	-	-	Tugas PR	TCL	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Unduh bahan ajar sebelum kuliah,	Menjelaskan di depan kelas. Memberikan pertanyaan, PR, dan Quiz Pengajar: Harsojo	Buku Ref. 1 dan 2
23	Memberikan contoh kepada mahasiswa mengenai aplikasi fisika statistik untuk menyelesaikan berbagai macam persoalan fisika.	e. Aplikasi Fisika Statistik: Kondensasi Boson 2 Jam	v	v	v	-	-	-	Tugas PR	TCL	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Unduh bahan ajar sebelum kuliah,	Menjelaskan di depan kelas. Memberikan pertanyaan, PR, dan Quiz Pengajar: Harsojo	Buku Ref. 1 dan 2
24	Memberikan contoh kepada mahasiswa mengenai aplikasi fisika statistik untuk menyelesaikan berbagai macam persoalan fisika.	e. Aplikasi Fisika Statistik: Gas Fermi 1 Jam	v	v	v	-	-	-	Tugas PR	TCL	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Unduh bahan ajar sebelum kuliah,	Menjelaskan di depan kelas. Memberikan pertanyaan, PR, dan Quiz Pengajar: Harsojo	Buku Ref. 1 dan 2
25	Memberikan contoh kepada mahasiswa mengenai aplikasi fisika statistik untuk menyelesaikan berbagai macam persoalan fisika.	e. Aplikasi Fisika Statistik: Diamagnetik Landau 2 Jam	v	v	v	-	-	-	Tugas PR	TCL	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Unduh bahan ajar sebelum kuliah,	Menjelaskan di depan kelas. Memberikan pertanyaan, PR, dan Quiz Pengajar: Harsojo	Buku Ref. 1 dan 2
26	Memberikan contoh kepada mahasiswa mengenai aplikasi fisika statistik untuk	e. Aplikasi Fisika Statistik: Diamagnetik Landau	v	v	v	-	-	-	Tugas PR	TCL	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Unduh bahan ajar sebelum	Menjelaskan di depan kelas. Memberikan pertanyaan,	Buku Ref. 1 dan 2

	menyelesaikan berbagai macam persoalan fisika.	1 Jam									kuliah,	PR, dan Quiz	
27	Memberikan contoh kepada mahasiswa mengenai aplikasi fisika statistik untuk menyelesaikan berbagai macam persoalan fisika.	e. Aplikasi Fisika Statistik: Paramagnetik Pauli 2 Jam	v	v	v	-	-	-	Tugas PR	TCL	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Unduh bahan ajar sebelum kuliah,	Pengajar: Harsojo Menjelaskan di depan kelas. Memberikan pertanyaan, PR, dan Quiz	Buku Ref. 1 dan 2
28	Memberikan contoh kepada mahasiswa mengenai aplikasi fisika statistik untuk menyelesaikan berbagai macam persoalan fisika.	e. Aplikasi Fisika Statistik: Paramagnetik Pauli, Penjelasan kisi-kisi UAS 1 Jam	v	v	v	-	-	-	Tugas PR	TCL	(1) Baca bahan ajar sebelum kuliah, (2) Unduh bahan ajar sebelum kuliah,	Pengajar: Harsojo Menjelaskan di depan kelas. Memberikan pertanyaan, PR, dan Quiz	Buku Ref. 1 dan 2
Ujian Akhir Semester													