



GARIS-GARIS BESAR PROGRAM PENGAJARAN  
SATUAN ACARA PERKULIAHAN  
(SAP)

**FISIKA STATISTIK  
PAF 313/3 SKS**

***OLEH: TIM PENYUSUN***

No. Datt:	0021/BA/FMIPA/C1
Tgl.	15-6-2009

JURUSAN FISIKA FMIPA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
2007

## GARIS-GARIS BESAR PROGRAM PENGAJARAN (GBPP)

- Matakuliah** : **FISIKA STATISTIK**
- Kode Matakuliah,** : PAF 313, 2 SKS/VI
- SKS/Smt**
- Deskripsi singkat** : Matakuliah ini berisi tentang. Pendekatam Fisika Statistik, Ansambel Kanonik, Ansambel Kanonik Besar, Gas Kuantum, Statistik Fermi-Dirac, Statistik Bose-Einstein.
- Standar Kompetensi** : Setelah mengikuti mata kuliah Fisika Statistik, mahasiswa diharapkan memperoleh dasar-dasar atau landasan kuat untuk mengembangkan sains modern dan /atau menerapkan pada teknologi modern
- Prasyarat** : PAF 222 (Termodinamika)

No	Kompetensi Dasar	Pokok Bahasan	Sub Pokok Bahasan	Waktu (menit)	Pengalaman belajar/ metoda	Referensi
1	2	3	4	5	6	7
1	<p>Mahasiswa diharapkan sedikitnya mampu memahami dan menjelaskan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definisi dan perbedaan konsep dari keadaan makroskopik dan mikroskopik.</li> <li>• Memahami perumusan dari beban statistik dari keadaan mikroskopik.</li> <li>• Persyaratan entropi maksimum dari keadaan keseimbangan</li> <li>• Definisi keseimbangan pada sistem terbuka dan tertutup.</li> <li>• Definisi Ansambel mikroskopik dan Fungsi partisi</li> <li>• Definisi dari reservoir panas serta bagaimana kesetimbangan sistem didalam reservoir</li> <li>• Perumusan Ansambel kanonik yang diturunkan dari Ansambel mikrokanonik</li> </ul>	Pendekatan fisika statistik	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Keadaan makroskopik &amp; mikroskopik</li> <li>2. Beban statistik dari keadaan mikroskopik</li> <li>3. Prinsip entropi maksimum</li> <li>4. Keseimbangan pada sistem terbuka dan tertutup</li> <li>5. Ansambel mikroskopik</li> <li>6. Fungsi partisi</li> <li>7. Keseimbangan sistem didalam termostat (reservoir)</li> <li>8. Ansambel kanonik</li> <li>9. Distribusi Maxwell-Boltzmann</li> </ol>	4 x 150		[1]:18-52 [2]: 25-26 128 – 139.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penurunan distribusi Maxwell-Boltzmann.</li> </ul>					
2	<p>Mahasiswa diharapkan sedikitnya mampu memahami dan menjelaskan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definisi Kerapatan Ansambel dan persyaratan disebut Ansambel Kanonik.</li> <li>• Hubungan ansambel kanonik dengan sifat paramagnetik zat padat.</li> <li>• Definisi serta rumus yang menghubungkan Energi dalam dan Energi bebas Helmholtz</li> <li>• Definisi serta rumus dari kapasitas kalor dihubungkan dengan panas dan entropi dihubungkan dengan energi bebas Helmholtz.</li> <li>• Definisi dari rapat keadaan dan teori keadaan.</li> <li>• Ketidakcocokan Teori Kapasitas kalor Einstein dengan hasil eksperimen yang diperbaiki dengan teori kapasitas kalor Debye.</li> </ul>	Ansambel kanonik	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sifat paramagnetik zat padat</li> <li>2. Energi dalam</li> <li>3. Energi bebas Helmholtz</li> <li>4. Kapasitas kalor dan entropi</li> <li>5. Rapat keadaan</li> <li>6. Teori keadaan</li> <li>7. Teori kapasitas kalor Einstein</li> <li>8. Teori kapasitas kalor Debye</li> </ol>	4 x 150		<p>[1]:54-177 [2]: 75- 85 139 – 150</p>
3	<p>Mahasiswa diharapkan sedikitnya mampu memahami dan menjelaskan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definisi Ansambel kanonik besar yang berlaku untuk jumlah partikel sebuah sistem makroskopik.</li> <li>• Perumusan Fungsi partisi besar (klasik).</li> <li>• Kriteria sistem bisa dianggap klasik</li> <li>• Definisi persamaan keadaan dan entropi dari Ansambel kanonik Besar</li> <li>• Definisi Energi bebas Gibbs sebagai potensial termodinamika Gibbs atau potensial kimia Gibbs.</li> <li>• Definisi dari gas riil dan ekspansi virial dari tekanan gas renggang</li> <li>• Definisi titik kritis dari sebuah transisi gas-cair</li> </ul>	Ansambel kanonik besar	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fungsi partisi</li> <li>2. Kriteria sistem klasik</li> <li>3. Persamaan keadaan</li> <li>4. Entropi</li> <li>5. Energi bebas Gibbs</li> <li>6. Potensial termodinamika dan kimia</li> <li>7. Gas riil</li> <li>8. Ekspansi virial</li> <li>9. Titik kritis</li> </ol>	3 x 150		<p>[1]:179-240. [2]:86– 105 151–169 [3]:314 -323</p>

4	<p>Mahasiswa diharapkan memperoleh pemahaman dan pengetahuan tentang</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbedaan gas riil dan gas kuantum serta distribusi statistiknya.</li> <li>• Definisi Fungsi Partisi untuk gas kuantum.</li> <li>• Mengetahui perbedaan dari dua distribusi statistik gas kuantum yaitu distribusi Fermi-Dirac dan Bose-Einstein serta definisi partikel Fermion dan boson.</li> </ul>	Gas kuantum	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fungsi partisi</li> <li>2. Distribusi Fermi-Dirac</li> <li>3. Distribusi Bose-Einstein</li> </ol>	1 x 150		<p>[2]:46– 49. 60– 62. [3]:577- 585</p>
5	<p>Mahasiswa diharapkan memperoleh pengetahuan mengenai</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perbedaan konsep limit klasik dengan model elektron bebas dari statistik fermi-Dirac yang mendukung hasil eksperimen.</li> <li>• Aplikasi statistik Fermi-Dirac pada kalor jenis elektron, suseptibilitas magnet serta pada Bintang kerdil putih, bintang Neutron dan Lubang Hitam</li> </ul>	Statistik Fermi-Dirac	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limit klasik</li> <li>2. Model elektron bebas</li> <li>3. Kalor jenis elektron</li> <li>4. Suseptibilitas magnet</li> <li>5. Bintang kerdil putih, bintang Neutron dan Lubang Hitam</li> </ol>	2 x 150		<p>[1]:241-277 [2]: 63 – 74. [3]:343- 351</p>
6	<p>Mahasiswa diharapkan memperoleh pengetahuan mengenai distribusi Bose-Einstein serta aplikasinya pada spektrum radiasi benda hitam dan teori kalor jenis kristal.</p>	Statistik Bose-Einstein	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gas Bose Einstein</li> <li>2. Spektrum radiasi benda hitam</li> <li>3. Teori kalor jenis kristal.</li> </ol>	2 x 150		<p>[1]:278-304 [2]: 49 – 59 [3]:328- 342</p>

**Referensi:**

- [1] Huang, Kerson, 1987, *Statistical Mechanics*, second edition, John Wiley & Sons.  
[2] Pointon, A. J., 1967, *An Introduction to Statistical Physics for Students*, Longman Group LTD, London.  
[3] Beiser, Arthur, 1987, *Konsep Fisika Modern*, terjemahan The Houw Liong, edisi keempat, Penerbit Erlangga, Jakarta.

## SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)

**Mata Kuliah** : Fisika Statistik  
**Kode Mata** : MJF 224  
**SKS** : 3 SKS  
**Waktu Pertemuan** : 2 x 50 menit  
**Pertemuan ke** : 1

1. **Deskripsi Singkat** : Mata kuliah ini mempelajari tentang pendekatan Fisika Statistik, Ansambel Kanonik, Ansambel Kanonik Besar, Gas Kuantum, Statistik Fermi-Dirac, Statistik Bose-Einstein
2. **Tujuan Instruksional Umum:** Setelah selesai mengikuti mata kuliah Fisika Statistik ini (pada akhir semester) mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan Fisika Statistik secara umum, Ansambel Kanonik, Ansambel Kanonik Besar, Gas Kuantum, Statistik Fermi-Dirac, Statistik Bose-Einstein
3. **Tujuan Instruksional Khusus**

Mahasiswa Fisika smt IV yg mengikuti kuliah ini (pada akhir pertemuan pertama) diharapkan akan dapat menjelaskan konsep-konsep yang berkaitan dengan Keadaan makroskopik & mikroskopik, Beban statistik dari keadaan mikroskopik, Prinsip entropi maksimum, Keseimbangan pada sistem terbuka dan tertutup

B. Pokok bahasan: Pendekatan fisika statistik

C. Sub Pokok Bahasan

1. Keadaan makroskopik & mikroskopik
2. Beban statistik dari keadaan mikroskopik
3. Prinsip entropi maksimum
4. Keseimbangan pada sistem terbuka dan tertutup

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mhs	Media dan Alat Pengajaran
Pendahuluan	Menjelaskan cakupan materi ke 1, 2, 3 dan 4	1. Memperhatikan	OHP dan transparasi, papan tulis
Penyajian	<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ Keadaan makroskopik &amp; mikroskopik</li> <li>✦ Beban statistik dari keadaan mikroskopik</li> <li>✦ Prinsip entropi maksimum</li> <li>✦ Keseimbangan pada sistem terbuka dan tertutup</li> </ul> 2. Memberikan contoh soal 3. Tanya jawab	1. Memperhatikan 2. Mencatat 3. Tanya jawab 4. Ikut mengerjakan soal	OHP dan transparasi, papan tulis
Penutup	1. Menyimpulkan 2. Memberi latihan/PR	1. Memperhatikan 2. Mencatat soal	OHP dan papan tulis

**E. Evaluasi Latihan soal-soal:** Keadaan makroskopik & mikroskopik, Beban statistik dari keadaan mikroskopik, Prinsip entropi maksimum, Keseimbangan pada sistem terbuka dan tertutup

**F. Referensi:** [1] Huang, Kerson, 1987, *Statistical Mechanics*, second edition, John Wiley & Sons.

## SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)

Mata Kuliah : Fisika Statistik  
Kode Mata : MJF 224  
SKS : 3 SKS  
Waktu Pertemuan : 2 x 50 menit  
Pertemuan ke : 2

1. Deskripsi Singkat : Mata kuliah ini mempelajari tentang pendekatan Fisika Statistik, Ansambel Kanonik, Ansambel Kanonik Besar, Gas Kuantum, Statistik Fermi-Dirac, Statistik Bose-Einstein

2. Tujuan Instruksional Umum: Setelah selesai mengikuti mata kuliah Fisika Statistik ini (pada akhir semester) mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan Fisika Statistik secara umum, Ansambel Kanonik, Ansambel Kanonik Besar, Gas Kuantum, Statistik Fermi-Dirac, Statistik Bose-Einstein

### 3. Tujuan Instruksional Khusus

Mahasiswa Fisika smt IV yg mengikuti kuliah ini (pada akhir pertemuan pertama) diharapkan akan dapat menjelaskan konsep-konsep yang berkaitan dengan Ansambel mikroskopik, Fungsi partisi, Keseimbangan sistem didalam termostat (reservoir), Ansambel kanonik, Distribusi Maxwell-Boltzmann

B. Pokok bahasan: **Ansambel Kanonik**

### C. Sub Pokok Bahasan

1. Ansambel mikroskopik
2. Fungsi partisi
3. Keseimbangan sistem didalam termostat (reservoir)
4. Ansambel kanonik
5. Distribusi Maxwell-Boltzmann

### D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mhs	Media dan Alat Pengajaran
Pendahuluan	Menjelaskan cakupan materi ke 1s/d 5	Memperhatikan	OHP dan transparansi, papan tulis
Penyajian	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ansambel mikroskopik</li><li>• Fungsi partisi</li><li>• Keseimbangan sistem didalam termostat (reservoir)</li><li>• Ansambel kanonik</li><li>• Distribusi Maxwell-Boltzmann</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Memperhatikan</li><li>2. Mencatat</li><li>3. Tanya jawab</li><li>4. Ikut mengerjakan soal</li></ol>	OHP dan transparansi, papan tulis

	2.Memberikan contoh soal 3.Tanya jawab		
Penutup	1. Menyimpulkan 2.Memberi latihan/PR	1. Memperhatikan 2. Mencatat soal	OHP dan papan tulis

E. Evaluasi

Latihan soal-soal Ansambel mikroskopik, Fungsi partisi, Keseimbangan sistem didalam termostat (reservoir), Ansambel kanonik, Distribusi Maxwell-Boltzmann

**F. Referensi: [1] Huang, Kerson, 1987, *Statistical Mechanics*, second edition, John Wiley & Sons.**



## SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)

**Mata Kuliah** : Fisika Statistik  
**Kode Mata** : MJF 224  
**SKS** : 3 SKS  
**Waktu Pertemuan** : 2 x 50 menit  
**Pertemuan ke** : 3

1. **Deskripsi Singkat** : Mata kuliah ini mempelajari tentang pendekatan Fisika Statistik, Ansambel Kanonik, Ansambel Kanonik Besar, Gas Kuantum, Statistik Fermi-Dirac, Statistik Bose-Einstein
2. **Tujuan Instruksional Umum:** Setelah selesai mengikuti mata kuliah Fisika Statistik ini (pada akhir semester) mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan Fisika Statistik secara umum, Ansambel Kanonik, Ansambel Kanonik Besar, Gas Kuantum, Statistik Fermi-Dirac, Statistik Bose-Einstein
3. **Tujuan Instruksional Khusus**
4. **Mahasiswa Fisika smt IV** yg mengikuti kuliah ini (pada akhir pertemuan pertama) diharapkan akan dapat menjelaskan konsep-konsep yang berkaitan dengan , Rapat keadaan, Teori keadaan, Teori kapasitas kalor Einstein, Teori kapasitas kalor Debye

B. Pokok bahasan: Ansembel Kanonik

C. Sub Pokok Bahasan

1. Sifat paramagnetik zat padat
2. Energi dalam
3. Energi bebas Helmholtz
4. Kapasitas kalor dan entropi

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mhs	Media dan Alat Pengajaran
Pendahuluan	Menjelaskan cakupan materi ke 1, 2, 3 dan 4	Memperhatikan	OHP dan transparasi, papan tulis
Penyajian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sifat paramagnetik zat padat</li> <li>• Energi dalam</li> <li>• Energi bebas Helmholtz</li> <li>• Kapasitas kalor dan entropi</li> </ul> 2. Memberikan contoh soal 3. Tanya jawab	1. Memperhatikan 2. Mencatat 3. Tanya jawab 4. Ikut mengerjakan soal	OHP dan transparasi, papan tulis
Penutup	1. Menyimpulkan	1. Memperhatikan	OHP dan

	2.Memberi latihan/PR	2. Mencatat soal	papan tulis
--	----------------------	------------------	-------------

E. Evaluasi

Latihan soal-soal Rapat keadaan,Teori keadaan, Teori kapasitas kalor Einstein, Teori kapasitas kalor Debye

F. Referensi: [1] Huang, Kerson, 1987, *Statistical Mechanics*, second edition, John Wiley & Sons.

## SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)

**Mata Kuliah** : Fisika Statistik  
**Kode Mata** : MJF 224  
**SKS** : 3 SKS  
**Waktu Pertemuan** : 2 x 50 menit  
**Pertemuan ke** : 4

**1. Deskripsi Singkat** : Mata kuliah ini mempelajari tentang pendekatan Fisika Statistik, Ansambel Kanonik, Ansambel Kanonik Besar, Gas Kuantum, Statistik Fermi-Dirac, Statistik Bose-Einstein

**2. Tujuan Instruksional Umum:** Setelah selesai mengikuti mata kuliah Fisika Statistik ini (pada akhir semester) mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan Fisika Statistik secara umum, Ansambel Kanonik, Ansambel Kanonik Besar, Gas Kuantum, Statistik Fermi-Dirac, Statistik Bose-Einstein

**3. Tujuan Instruksional Khusus**

Mahasiswa Fisika smt IV yg mengikuti kuliah ini (pada akhir pertemuan pertama) diharapkan akan dapat menjelaskan konsep-konsep yang berkaitan dengan Rapat keadaan, Teori keadaan, Teori kapasitas kalor Einstein, Teori kapasitas kalor Debye

B. Pokok bahasan: Ansembel Kanonik

C. Sub Pokok Bahasan

1. Rapat keadaan
2. Teori keadaan
3. Teori kapasitas kalor Einstein
4. Teori kapasitas kalor Debye

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mhs	Media dan Alat Pengajaran
Pendahuluan	Menjelaskan cakupan materi ke 1, 2 dan 3	2. Memperhatikan 4.	OHP dan transparasi, papan tulis
Penyajian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapat keadaan</li> <li>• Teori keadaan</li> <li>• Teori kapasitas kalor Einstein</li> <li>• Teori kapasitas kalor Debye</li> </ul> 2. Memberikan contoh soal 3. Tanya jawab	1. Memperhatikan 2. Mencatat 3. Tanya jawab 4. Ikut mengerjakan soal	OHP dan transparasi, papan tulis
Penutup	1. Menyimpulkan 2. Memberi latihan/PR	1. Memperhatikan 2. Mencatat soal	OHP dan papan tulis

**E. Evaluasi**

Latihan soal-soal Rapat keadaan, Teori keadaan, Teori kapasitas kalor Einstein, Teori kapasitas kalor Debye

**F. Referensi:** [1] Huang, Kerson, 1987, *Statistical Mechanics*, second edition, John Wiley & Sons.

## SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)

Mata Kuliah : Fisika Statistik  
Kode Mata : MJF 224  
SKS : 3 SKS  
Waktu Pertemuan : 2 x 50 menit  
Pertemuan ke : 5

1. Deskripsi Singkat : Mata kuliah ini mempelajari tentang pendekatan Fisika Statistik, Ansambel Kanonik, Ansambel Kanonik Besar, Gas Kuantum, Statistik Fermi-Dirac, Statistik Bose-Einstein
2. Tujuan Instruksional Umum: Setelah selesai mengikuti mata kuliah Fisika Statistik ini (pada akhir semester) mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan Fisika Statistik secara umum, Ansambel Kanonik, Ansambel Kanonik Besar, Gas Kuantum, Statistik Fermi-Dirac, Statistik Bose-Einstein
3. Tujuan Instruksional Khusus  
Mahasiswa Fisika smt IV yg mengikuti kuliah ini (pada akhir pertemuan pertama) diharapkan akan dapat menjelaskan konsep-konsep yang berkaitan dengan Entropi, Energi bebas Gibbs, Potensial termodinamika dan kimia

### B. Pokok bahasan: Ansambel kanonik besar

#### C. Sub Pokok Bahasan

1. Fungsi partisi
2. Kriteria sistem klasik
3. Persamaan keadaan

#### D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mhs	Media dan Alat Pengajaran
Pendahuluan	Menjelaskan cakupan materi ke 1, 2 dan 3	3. Memperhatikan 4.	OHP dan transparasi, papan tulis
Penyajian	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fungsi partisi</li><li>• Kriteria sistem klasik</li><li>• Persamaan keadaan</li></ul> 1. Memberikan contoh soal 2. Tanya jawab	1. Memperhatikan 2. Mencatat 3. Tanya jawab 4. Ikut mengerjakan soal	OHP dan transparasi, papan tulis
Penutup	1. Menyimpulkan 2. Memberi latihan/PR	1. Memperhatikan 2. Mencatat soal	OHP dan papan tulis

#### E. Evaluasi

Latihan soal-soal Entropi, Energi bebas Gibbs, Potensial termodinamika dan kimia

#### F. Referensi: [1] Huang, Kerson, 1987, *Statistical Mechanics*, second edition, John Wiley & Sons.

## SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)

**Mata Kuliah** : Fisika Statistik  
**Kode Mata** : MJF 224  
**SKS** : 3 SKS  
**Waktu Pertemuan** : 2 x 50 menit  
**Pertemuan ke** : 6

1. **Deskripsi Singkat** : Mata kuliah ini mempelajari tentang pendekatan Fisika Statistik, Ansambel Kanonik, Ansambel Kanonik Besar, Gas Kuantum, Statistik Fermi-Dirac, Statistik Bose-Einstein
2. **Tujuan Instruksional Umum**: Setelah selesai mengikuti mata kuliah Fisika Statistik ini (pada akhir semester) mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan Fisika Statistik secara umum, Ansambel Kanonik, Ansambel Kanonik Besar, Gas Kuantum, Statistik Fermi-Dirac, Statistik Bose-Einstein
3. **Tujuan Instruksional Khusus**
4. **Mahasiswa Fisika smt IV yg mengikuti kuliah ini (pada akhir pertemuan pertama) diharapkan akan dapat menjelaskan konsep-konsep yang berkaitan dengan** , Entropi, Energi bebas Gibbs, Potensial termodinamika dan kimia

### B. Pokok bahasan: Ansambel kanonik besar

#### C. Sub Pokok Bahasan

1. Entropi
2. Energi bebas Gibbs
3. Potensial termodinamika dan kimia

#### D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mhs	Media dan Alat Pengajaran
Pendahuluan	Menjelaskan cakupan materi ke 1, 2 dan 3	4. Memperhatikan 5.	OHP dan transparasi, papan tulis
Penyajian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entropi</li> <li>• Energi bebas Gibbs</li> <li>• Potensial termodinamika dan kimia</li> </ul> 1. Memberikan contoh soal 2. Tanya jawab	1. Memperhatikan 2. Mencatat 3. Tanya jawab 4. Ikut mengerjakan soal	OHP dan transparasi, papan tulis
Penutup	1. Menyimpulkan 2. Memberi latihan/PR	1. Memperhatikan 2. Mencatat soal	OHP dan papan tulis

#### E. Evaluasi

Latihan soal-soal angka Entropi, Energi bebas Gibbs, Potensial termodinamika dan kimia

**F. Referensi:** [1] Huang, Kerson, 1987, *Statistical Mechanics*, second edition, John Wiley & Sons.

## SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)

Mata Kuliah : Fisika Statistik  
Kode Mata : MJF 224  
SKS : 3 SKS  
Waktu Pertemuan : 2 x 50 menit  
Pertemuan ke : 7

1. Deskripsi Singkat : Mata kuliah ini mempelajari tentang pendekatan Fisika Statistik, Ansambel Kanonik, Ansambel Kanonik Besar, Gas Kuantum, Statistik Fermi-Dirac, Statistik Bose-Einstein
2. Tujuan Instruksional Umum: Setelah selesai mengikuti mata kuliah Fisika Statistik ini (pada akhir semester) mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan Fisika Statistik secara umum, Ansambel Kanonik, Ansambel Kanonik Besar, Gas Kuantum, Statistik Fermi-Dirac, Statistik Bose-Einstein
3. Tujuan Instruksional Khusus  
Mahasiswa Fisika smt IV yg mengikuti kuliah ini (pada akhir pertemuan pertama) diharapkan akan dapat menjelaskan konsep-konsep yang berkaitan dengan Gas riil, Ekspansi virial, Titik kritis

### B. Pokok bahasan: Ansambel kanonik besar

### C. Sub Pokok Bahasan

1. Gas riil
2. Ekspansi virial
3. Titik kritis

### D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mhs	Media dan Alat Pengajaran
Pendahuluan	Menjelaskan cakupan materi ke 1, 2 dan 3	5. Memperhatikan 4.	OHP dan transparasi, papan tulis
Penyajian	✚ Gas riil ✚ Ekspansi virial ✚ Titik kritis 1. Memberikan contoh soal 2. Tanya jawab	1. Memperhatikan 2. Mencatat 3. Tanya jawab 4. Ikut mengerjakan soal	OHP dan transparasi, papan tulis
Penutup	1. Menyimpulkan 2. Memberi latihan/PR	1. Memperhatikan 2. Mencatat soal	OHP dan papan tulis

### E. Evaluasi

Latihan soal-soal Gas riil, Ekspansi virial, Titik kritis



F. Referensi: [1] Huang, Kerson, 1987, *Statistical Mechanics*, second edition, John Wiley & Sons.

## SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)

**Mata Kuliah** : Fisika Statistik  
**Kode Mata** : MJF 224  
**SKS** : 3 SKS  
**Waktu Pertemuan** : 2 x 50 menit  
**Pertemuan ke** : 9

1. **Deskripsi Singkat** : Mata kuliah ini mempelajari tentang pendekatan Fisika Statistik, Ansambel Kanonik, Ansambel Kanonik Besar, Gas Kuantum, Statistik Fermi-Dirac, Statistik Bose-Einstein
2. **Tujuan Instruksional Umum**: Setelah selesai mengikuti mata kuliah Fisika Statistik ini (pada akhir semester) mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan Fisika Statistik secara umum, Ansambel Kanonik, Ansambel Kanonik Besar, Gas Kuantum, Statistik Fermi-Dirac, Statistik Bose-Einsten
3. **Tujuan Instruksional Khusus**  
 Mahasiswa Fisika smt IV yg mengikuti kuliah ini (pada akhir pertemuan pertama) diharapkan akan dapat menjelaskan konsep-konsep yang berkaitan dengan Perbedaan gas riil dan gas kuantum serta distribusi statistiknya., Definisi Fungsi Partisi untuk gas kuantum., Mengetahui perbedaan dari dua distribusi statistik gas kuantum yaitu distribusi Fermi-Dirac dan Bose-Einstein serta definisi partikel Fermion dan boson.

### B. Pokok bahasan: Gas Kuantum

#### C. Sub Pokok Bahasan

- Fungsi partisi
- Distribusi Fermi-Dirac
- Distribusi Bose-Einstein

#### D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mhs	Media dan Alat Pengajaran
Pendahuluan	Menjelaskan cakupan materi ke 1, 2 dan 3	6. Memperhatikan 4.	OHP dan transparasi, papan tulis
Penyajian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fungsi partisi</li> <li>• Distribusi Fermi-Dirac</li> <li>• Distribusi Bose-Einstein</li> </ul> 1. Memberikan contoh soal 2. Tanya jawab	1. Memperhatikan 2. Mencatat 3. Tanya jawab 4. Ikut mengerjakan soal	OHP dan transparasi, papan tulis
Penutup	1. Menyimpulkan 2. Memberi latihan/PR	1. Memperhatikan 2. Mencatat soal	OHP dan papan tulis

#### E. Evaluasi

- Latihan soal-soal Fungsi partisi
- Distribusi Fermi-Dirac
- Distribusi Bose-Einstein

**F. Referensi:** [1] Huang, Kerson, 1987, *Statistical Mechanics*, second edition, John Wiley & Sons.

## SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)

**Mata Kuliah** : Fisika Statistik  
**Kode Mata** : MJF 224  
**SKS** : 3 SKS  
**Waktu Pertemuan** : 2 x 50 menit  
**Pertemuan ke** : 10,11,12

1. **Deskripsi Singkat** : Mata kuliah ini mempelajari tentang pendekatan Fisika Statistik, Ansambel Kanonik, Ansambel Kanonik Besar, Gas Kuantum, Statistik Fermi-Dirac, Statistik Bose-Einstein
2. **Tujuan Instruksional Umum**: Setelah selesai mengikuti mata kuliah Fisika Statistik ini (pada akhir semester) mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan Fisika Statistik secara umum, Ansambel Kanonik, Ansambel Kanonik Besar, Gas Kuantum, Statistik Fermi-Dirac, Statistik Bose-Einstein
3. **Tujuan Instruksional Khusus**  
 Mahasiswa Fisika smt IV yg mengikuti kuliah ini (pada akhir pertemuan pertama) diharapkan akan dapat menjelaskan konsep-konsep yang berkaitan dengan Perbedaan gas riil dan gas kuantum serta distribusi statistiknya., Definisi Fungsi Partisi untuk gas kuantum., Mengetahui perbedaan dari dua distribusi statistik gas kuantum yaitu distribusi Fermi-Dirac dan Bose-Einstein serta definisi partikel Fermion dan boson.

### B. Pokok bahasan: Statistik Fermi-Dirac

#### C. Sub Pokok Bahasan

- Limit klasik
- Model elektron bebas
- Kalor jenis electron

#### D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mhs	Media dan Alat Pengajaran
Pendahuluan	Menjelaskan cakupan materi ke 1, 2 dan 3	Memperhatikan	OHP dan transparasi, papan tulis
Penyajian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limit klasik</li> <li>• Model elektron bebas</li> <li>• Kalor jenis elektron</li> </ul> 1. Memberikan contoh soal 2. Tanya jawab	1. Memperhatikan 2. Mencatat 3. Tanya jawab 4. Ikut mengerjakan soal	OHP dan transparasi, papan tulis
Penutup	1. Menyimpulkan 2. Memberi latihan/PR	1. Memperhatikan 2. Mencatat soal	OHP dan papan tulis

#### E. Evaluasi

- Limit klasik
- Model elektron bebas
- Kalor jenis elektron

**F. Referensi:** [1] Huang, Kerson, 1987, *Statistical Mechanics*, second edition, John Wiley & Sons.

## SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)

**Mata Kuliah** : Fisika Statistik  
**Kode Mata** : MJF 224  
**SKS** : 3 SKS  
**Waktu Pertemuan** : 2 x 50 menit  
**Pertemuan ke** : 13,14,15,16

4. Deskripsi Singkat : Mata kuliah ini mempelajari tentang pendekatan Fisika Statistik, Ansambel Kanonik, Ansambel Kanonik Besar, Gas Kuantum, Statistik Fermi-Dirac, Statistik Bose-Einstein
5. Tujuan Instruksional Umum: Setelah selesai mengikuti mata kuliah Fisika Statistik ini (pada akhir semester) mahasiswa diharapkan dapat menjelaskan Fisika Statistik secara umum, Ansambel Kanonik, Ansambel Kanonik Besar, Gas Kuantum, Statistik Fermi-Dirac, Statistik Bose-Einstein
6. Tujuan Instruksional Khusus
7. Mahasiswa Fisika smt IV yg mengikuti kuliah ini (pada akhir pertemuan pertama) diharapkan akan dapat menjelaskan konsep-konsep yang berkaitan dengan Mahasiswa diharapkan memperoleh pengetahuan mengenai distribusi Bose-Einstein serta aplikasinya pada spektrum radiasi benda hitam dan teori kalor jenis kristal., BEC, BEC Application

### B. Pokok bahasan: Statistik Fermi-Dirac

#### C. Sub Pokok Bahasan

- Distribusi Bose Einstein
- Spektrum radiasi benda hitam
- Teori kalor jenis kristal.
- BEC

#### D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahap	Kegiatan Pengajar	Kegiatan Mhs	Media dan Alat Pengajaran
Pendahuluan	Menjelaskan cakupan materi ke 1, 2 dan 3	Memperhatikan	OHP dan transparasi, papan tulis
Penyajian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribusi Bose Einstein</li> <li>• Spektrum radiasi benda hitam</li> <li>• Teori kalor jenis kristal.</li> <li>• BEC</li> <li>• BEC Application</li> <li>•</li> </ul> 1.Memberikan contoh soal	1. Memperhatikan 2. Mencatat 3.Tanya jawab 4.Ikut mengerjakan soal 5.diskusi BEC	OHP dan transparasi, papan tulis

	2.Tanya jawab		
Penutup	1. Menyimpulkan 2.Memberi latihan/PR	1. Memperhatikan 2. Mencatat soal	OHP dan papan tulis

#### **E. Evaluasi**

- Distribusi Bose Einstein
- Spektrum radiasi benda hitam
- Teori kalor jenis kristal.
- BEC
- BEC Application

**F. Referensi:** [1] Huang, Kerson, 1987, *Statistical Mechanics*, second edition, John Wiley & Sons.