	Universitas Negeri Surabaya Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Program Studi S1 Fisika	Kode Dokumen

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)			SEMESTER	Tgl Penyusunan
ANALISIS DATA DIFRAKSI	4520102238	Mata Kuliah Pilihan Program Studi	T=2	P=0	ECTS=3.18	5	20 Agustus 2025

OTORISASI	Pengembang RPS	Koordinator RMK	Koordinator Program Studi
	Frida Ulfah Ermawati	ZA Imam Supardi	MUNASIR

Model Pembelajaran: Case Study

Capaian Pembelajaran (CP)

CPL-PRODI yang dibebankan pada MK

CPL-3	Mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam melakukan pekerjaan yang spesifik di bidang keahliannya serta sesuai dengan standar kompetensi kerja bidang yang bersangkutan
CPL-7	Menguasai pengetahuan tentang teknologi yang berdasarkan Fisika dan penerapannya.
CPL-8	Mengkomunikasikan gagasan dan / atau hasil penelitian mereka dalam bentuk penulisan akademis dan berbicara secara efektif.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)

CPMK - 1	Mahasiswa mampu menguasai konsep: (1) material kristalin sebagai pusat-pusat penghambur sinar-x, yaitu: geometri kristal, kisi dan basis sebagai pembangun struktur kristal, paramater kisi, sel satuan, simetri kristal, bidang kristal dan penentuan orientasinya. (2) Fisika dari sinar-x, sifat-sifat dan cara produksinya, spektrum kontinyu dan spektrum karakteristik, transisi elektron pada atom yang disertai dengan emisi radiasi karakteristik sinar-x.
CPMK - 2	Mahasiswa mampu mendemonstrasikan pemahamannya tentang konsep difraksi sinar-x oleh atom-atom kristal guna memahami struktur internal material kristalin, set-up eksperimen XRD, dan mengakses data hasil eksperimen XRD tersebut.
CPMK - 3	Mahasiswa mampu unjuk keterampilan dalam menganalisis dan menginterpretasi data hasil eksperimen XRD baik secara kualitatif (dengan software Match!) maupun kuantitatif (dengan metode Rietveld dan software Rietica)

Matrik CPL - CPMK

CPMK	CPL-3	CPL-7	CPL-8
CPMK-1	✔		
CPMK-2		✔	
CPMK-3			✔

Matrik CPMK pada Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)

CPMK	Minggu Ke															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
CPMK-1	✔	✔	✔	✔	✔	✔										
CPMK-2							✔	✔	✔	✔						
CPMK-3											✔	✔	✔	✔	✔	✔

Deskripsi Singkat MK

MK Analisis Data Difraksi (ADD) ini mempelajari bagaimana cara menginvestigasi dan memaknai struktur internal material padatan kristalin melalui kajian teoritis dan praktis (berupa analisis data eksperimen) terhadap hasil uji difraksi sinar-x (x-ray diffraction, XRD) baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Materi dari mata kuliah ini terdiri dari empat bagian utama yang akan disajikan secara urut dan runtut. PERTAMA, dimulai dengan review tentang material padat kristalin (disingkat: kristal) sebagai pusat-pusat penghambur sinar-x, geometri kristal, kisi dan basis sebagai pembangun struktur kristal, paramater kisi, sel satuan, simetri kristal, bidang kristal dan penentuan orientasinya. KEDUA, kajian tentang fisika dari sinar-x, sifat-sifat dan cara produksinya, spektrum kontinyu dan spektrum karakteristik, transisi elektron pada atom yang disertai dengan emisi radiasi karakteristik sinar-x. KETIGA, kajian tentang ilmu difraksi sinar-x oleh atom-atom kristal guna memahami struktur internal bahan kristalin, set-up eksperimen XRD, dan mengakses data hasil eksperimen tersebut. KEEMPAT, kajian bagaimana cara menganalisis data hasil eksperimen difraksi sinar-x, baik secara kualitatif (dengan software Match!) maupun kuantitatif (dengan metode Rietveld dan software Rietica), serta mempraktekkannya menggunakan data hasil eksperimen di atas.

Pustaka

Utama :

1. Ermawati, F.U. (2018). Difraksi Sinar-X: Teori Dan Analisis Data Eksperimen. Unesa University Press. ISBN: 978-602-449-209-0
2. Cullity, B.D. and Stock, S. R. (2014). Elements of X-Ray Diffraction , 3rd Edition, Essex, England: Pearson New International Edition.

Pendukung :

	1. https://link.springer.com/article/10.1007/s10854-025-14435-5 2. https://link.springer.com/article/10.1007/s10854-023-10890-0 3. https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/inovasi-fisika-indonesia/article/view/61265 4. https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/inovasi-fisika-indonesia/article/view/61336 5. Ermawati, F.U. (2017). Fisika Bahan Keramik . Unesa Univerity Press. ISBN: 978-602-449-047-8 6. Ermawati, F.U. (2019). Struktur Kristal Bahan Keramik. Unesa University Press. ISBN: 978-602-449-375-2
Dosen Pengampu	FRIDA ULFAH ERMAWATI Prof. Dr. Frida Ulfah Ermawati, M.Sc. Prof. Dr. Frida Ulfah Ermawati, M.Sc.

Mg Ke-	**Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)**	**Penilaian**		**Bantuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, Penugasan Mahasiswa, [Estimasi Waktu]**		**Materi Pembelajaran [Pustaka]**	**Bobot Penilaian (%)**
		Indikator	**Kriteria & Bentuk**	**Luring (*offline*)**	**Daring (*online*)**		
(1)	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**	**(6)**	**(7)**	**(8)**
1	Mahasiswa mampu menjabarkan konsep material kristalin sebagai pusat-pusat penghambur sinar-x, yaitu: geometri kristal, kisi dan basis sebagai pembangun struktur kristal, paramater kisi, sel satuan, simetri kristal, bidang kristal dan menyimpulkan orientasinya	1.- Menggunakan pengertian kristal untuk mempelajari struktur kristal 2.- Mencari dan menemukan contoh-contoh kristal di alam dengan keteraturan tertentu. 3.- Menganalisis keteraturan atom-atom kristal di ruang. 4.- Menggunakan konsep sumbu kristal dan sudut antar bidang kristal untuk memecahkan masalah geometri kristal. 5.- Menginvestigasi sel satuan dan parameter kisi pada sebuah kristal.	**Kriteria:** Nilai penuh akan diberikan apabila semua pertanyaan dapat dijawab dengan benar & memuaskan **Bentuk Penilaian** : Aktifitas Partisipasif	Diskusi dan penugasan 2 X 50		**Materi:** a. Pengertian umum kristal b. Kristal dalam Ilmu Bahan c. Contoh-contoh kristal yang ada di alam d. Keteraturan external kristal e. Keteraturan atom-atom kristal di ruang f. Sumbu kristal dan sudut antar bidang kristal g. Parameter kisi dan sel satuan **Pustaka:** *Ermawati, F.U. (2018). Difraksi Sinar-X: Teori Dan Analisis Data Eksperimen. Unesa University Press. ISBN: 978-602-449-209-0*	3%
2	Mahasiswa mampu menjabarkan konsep material kristalin sebagai pusat-pusat penghambur sinar-x, yaitu: geometri kristal, kisi dan basis sebagai pembangun struktur kristal, paramater kisi, sel satuan, simetri kristal, bidang kristal dan menyimpulkan orientasinya	1.1. Menjelaskan apa yang dimaksud dengan kisi, basis dan hubungannya dengan struktur kristal. 2.2. Menggunakan berbagai macam simetri kristal dan operasinya untuk pemecahan masalah yang berkaitan dengan kristal. 3.3. Menganalisis ke-5 macam simetri sumbu untuk memecahkan masalah ttg simetri kristal 4.4. Mengimplementasikan ke-2 macam simetri bidang dan simetri pusat.	**Kriteria:** Nilai penuh akan diberikan apabila mahasiswa mampu berpartisipasi secara aktif dan memberikan penjelasan dalam diskusi/tugas dengan benar & memuaskan **Bentuk Penilaian** : Aktifitas Partisipasif	Diskusi dan penugasan 2 X 50		**Materi:** a. Kisi, Basis, Struktur kristal b. Simetri kristal & operasinya c. Simetri sumbu, simetri bidang, simetri bidang langsung dan bidang diagonal d. Simetri pusat **Pustaka:** *Ermawati, F.U. (2018). Difraksi Sinar-X: Teori Dan Analisis Data Eksperimen. Unesa University Press. ISBN: 978-602-449-209-0*	3%

3	Mahasiswa mampu menjabarkan konsep material kristalin sebagai pusat-pusat penghambur sinar-x, yaitu: geometri kristal, kisi dan basis sebagai pembangun struktur kristal, paramater kisi, sel satuan, simetri kristal, bidang kristal dan menyimpulkan orientasinya	1.1. Mendiskusikan tujuh macam sistem kristal. 2.2. Menemukan contoh-contoh kristal di alam yang mempunyai struktur kristal tertentu. 3.3. Menganalisis ke-14 macam kisi Bravais. 4.4. Menggunakan konsep indeks Miller sebagai penentu orientasi bidang kristal memecahkan masalah sederhana. 5.5. Menunjukkan proses untuk menentukan indeks Miller suatu bidang kristal. 6.6. Memecahkan persolaan tentang indeks Miller berbagai bidang kristal, baik [2D] maupun [3D].	**Kriteria:** Nilai penuh akan diberikan apabila mahasiswa mampu berpartisipasi secara aktif dan memberikan penjelasan dalam diskusi/tugas dengan benar & memuaskan **Bentuk Penilaian** : Aktifitas Partisipasif	Diskusi dan penugasan 2 X 50		**Materi:** a. Tujuh macam sistem kristal b. Contoh-contoh kristal di alam dengan struktur kristal tertentu c. 14 macam kisi Bravais d. Indeks Miller dan orientasi bidang kristal **Pustaka:** *Ermawati, F.U. (2018). Difraksi Sinar-X: Teori Dan Analisis Data Eksperimen. Unesa University Press. ISBN: 978-602-449-209-0*	4%
4	Mahasiswa mampu menjabarkan konsep fisika dari sinar-x, sifat-sifat, serta cara produksinya	1.1. Menjelaskan sejarah penemuan sinar-x dan sifat-sifatnya. 2.2. Mengkomunikasikan coverage/cakupan dari spektrum elektromagtik. 3.3. Mengidentifikasi panjang gelombang, frekuensi dan energi foton dai spektrum elektromagnet. 4.4. Menganalisis prinsip kerja tabung filamen sinar-x dan elektodanya.	**Kriteria:** Nilai penuh akan diberikan apabila mahasiswa mampu berpartisipasi secara aktif dan memberikan penjelasan dalam diskusi/tugas dengan benar & memuaskan **Bentuk Penilaian** : Aktifitas Partisipasif	Diskusi, penugasan 2 X 50		**Materi:** a. Penemuan sinar-x b. Sifat-sifat sinar-x c. Spektrum sinar-x d. Prinsip kerja tabung filamen sinar-x e. Produksi sinar-x f. Hubungan antara tegangan dengan elektroda di dalam tabung filamen g. Konsep energi kinetik elektron di dalam tabung filamen, dan interaksi antar elektron **Pustaka:** *Ermawati, F.U. (2018). Difraksi Sinar-X: Teori Dan Analisis Data Eksperimen. Unesa University Press. ISBN: 978-602-449-209-0*	4%

5	Mahasiswa mampu menganalisis konsep spektrum kontinyu dan spektrum karakteristik dari sinar-x, transisi elektron pada atom yang disertai dengan emisi radiasi karakteristik	1.1. Menganalisis hubungan antara the short wavelength limit dengan tegangan pada elektroda. 2.2. Mendiskusikan konsep spektrum karakteristik dan spektrum kontinyu dan tegangan kritis sebagai bekal untuk memahami konsep berikutnya. 3.3. Menganalisis kejadian spektrum doublet dan spektrum unresolved. 4.4. Mengidentifikasi terjadinya spektrum Kalpha, alpa1, Kalpha2, Kbeta, Lalpha.	**Kriteria:** Nilai penuh akan diberikan apabila mahasiswa mampu berpartisipasi secara aktif dan memberikan penjelasan dalam diskusi/tugas dengan benar & memuaskan **Bentuk Penilaian** : Aktifitas Partisipasif	Diskusi, penugasan 2 X 50		**Materi:** a. Short wavelength limit b. Spektrum karakteristik dan spektrum kontinyu c. Tegangan kritis pada tabung filamen sinar-x d. Spektrum doublet e. Spektrum unresolved f. Spektrum Kalpha, Kalpha1, Kalpha2, Kbeta, alpha **Pustaka:** *Ermawati, F.U. (2018). Difraksi Sinar-X: Teori Dan Analisis Data Eksperimen. Unesa University Press. ISBN: 978-602-449-209-0* **Materi:** d. Spektrum doublet e. Spektrum unresolved f. Spektrum Kalpha, Kalpha1, Kalpha2, Kbeta, Lalpha **Pustaka:** *Cullity, B.D. and Stock, S. R. (2014). Elements of X-Ray Diffraction , 3rd Edition, Essex, England: Pearson New International Edition.*	5%

6	Mahasiswa mampu menganalisis konsep spektrum kontinyu dan spektrum karakteristik dari sinar-x, transisi elektron pada atom yang disertai dengan emisi radiasi karakteristik	1.1. Mendiskusikan konsep difraksi secara umum 2.2. Kondisi-kondisi prasyarat yang dibutuhkan agar peristiwa difraksi terjadi. 3.3. Menggunakan obyek-obyek penghambur untuk pemecahan masalah. 4.4. Menginvestigasi pengaruh beda panjang lintasan terhadap beda fase pada muka gelombang tertentu.	**Kriteria:** Nilai penuh akan diberikan apabila mahasiswa mampu berpartisipasi secara aktif dan memberikan penjelasan dalam diskusi/tugas dengan benar & memuaskan **Bentuk Penilaian** : Aktifitas Partisipasif	Diskusi, penugasan 2 X 50		**Materi:** a. Difraksi secara umum b. Kondisi-kondisi prasyarat difraksi c. Obyek-obyek penghambur d. Beda lintasan propagasi gelombang dn beda fase pada suatu muka gelombang **Pustaka:** *Ermawati, F.U. (2018). Difraksi Sinar-X: Teori Dan Analisis Data Eksperimen. Unesa University Press. ISBN: 978-602-449-209-0* **Materi:** a. Difraksi secara umum b. Kondisi-kondisi prasyarat difraksi c. Obyek-obyek penghambur d. Beda lintasan propagasi gelombang dn beda fase pada suatu muka gelombang **Pustaka:** *Cullity, B.D. and Stock, S. R. (2014). Elements of X-Ray Diffraction , 3rd Edition, Essex, England: Pearson New International Edition.*	5%
7	Mahasiswa mampu mengkaji ilmu difraksi sinar-x oleh atom-atom kristal guna memahami struktur internal bahan kristalin.	1.1. Menganalisis hubungan antara dua gelombang atau lebih pada peristiwa difraksi. 2.2. Menganalisis peristiwa difraksi sinar-x. 3.3. Mendemonstrasikan berkas monokromatik, sudut Bragg dan sudut difraksi.	**Kriteria:** Mahasiswa mampu menyelesaikan sebuah kasus (masalah) tertentu yang berkaitan dengan peristiwa difraksi sinar-x dengan tuntas dan benar. **Bentuk Penilaian** : Aktifitas Partisipasif	Diskusi dan pemecahan masalah (studi kasus) 2 X 50		**Materi:** a. Difraksi pada gelombang yang propagasi b. Difraksi sinar-x c. Berkas monokromatik d. Sudut Bragg dan Sudut difraksi **Pustaka:** *Ermawati, F.U. (2018). Difraksi Sinar-X: Teori Dan Analisis Data Eksperimen. Unesa University Press. ISBN: 978-602-449-209-0*	5%
8	Mahasiswa mampu mengkomunikasikan semua hasil belajarnya dalam bentuk lisan dan penulisan akademis secara efektif	Mampu mengkomunikasikan hasil-hasil belajar tentang struktur material kristalin dan difraksi sinar-x dengan benar	**Kriteria:** Mahasiswa mampu menyelesaikan sebuah kasus (masalah) tertentu yang berkaitan dengan peristiwa difraksi sinar-x dengan tuntas dan benar. **Bentuk Penilaian** : Tes	Evaluasi tengah semester 2 X 50		**Materi:** Material kristalin sebagai pusat-pusat penghambur sinar-x dan difraksi sinar-x **Pustaka:** *Ermawati, F.U. (2018). Difraksi Sinar-X: Teori Dan Analisis Data Eksperimen. Unesa University Press. ISBN: 978-602-449-209-0*	15%

9	Mahasiswa mampu mengaplikasikan Hukum Bragg dalam peristiwa XRD oleh bidang-bidang kristal	1.1. Menggunakan Hukum Bragg untuk mengkaji hasil uji difraksi sinar-x. 2.2. Menentukan hubungan antara jarak antar bidang kristal dengan struktur kristal. 3.3. Menentukan fasa-fasa yang teridentifikasi pada pola difraksi sinar-x bahan kristalin.	**Kriteria:** Nilai penuh akan diberikan apabila mahasiswa mampu berpartisipasi secara aktif, atau memberikan penjelasan dalam diskusi/tugas dengan benar & memuaskan **Bentuk Penilaian** : Aktifitas Partisipasif	Diskusi dan partisipasi 2 X 50		**Materi:** a. Hukum Bragg b. Hubungan antara jarak antar bidang kristal dengan struktur kristal c. Aplikasi Hukum Bragg dalam peristiwa XRD **Pustaka:** *Ermawati, F.U. (2018). Difraksi Sinar-X: Teori Dan Analisis Data Eksperimen. Unesa University Press. ISBN: 978-602-449-209-0*	8%
10	Mahasiswa mampu mengaplikasikan Hukum Bragg dalam peristiwa XRD oleh bidang-bidang kristal	1.Menentukan kartu file Powder Diffraction (PDF) sebagai rujukan suatu fasa kristalin 2.Menentukan kartu file Inorganic Crystal Structure Database (ICSD) suatu fasa kristalin	**Kriteria:** Nilai penuh akan diberikan apabila mahasiswa mampu berpartisipasi secara aktif, atau memberikan penjelasan dalam diskusi/tugas dengan benar & memuaskan **Bentuk Penilaian** : Aktifitas Partisipasif	Diskusi dan partisipasi 2 X 50		**Materi:** a. Kartu Powder Diffraction (PDF card) b. Kartu Inorganic Crystal Structure Database (ICSD card) c. Contoh-contoh kartu PDF & ICSD suatu fasa kristalin **Pustaka:** *Ermawati, F.U. (2018). Difraksi Sinar-X: Teori Dan Analisis Data Eksperimen. Unesa University Press. ISBN: 978-602-449-209-0*	8%
11	Mahasiswa mampu mendemonstrasikan kemampuannya untuk mengidentifikasi fasa-fasa kristalin dari pola XRD sampel uji tertentu secara kualitatif menggunakan Program Match!	1.a. Mengenal struktur dan alur kerja Program Match! 2.b. Mengidentifikasi fasa kristalin pola XRD sampel uji tertentu berfasa tunggal menggunakan Program Match!	**Kriteria:** Nilai penuh akan diberikan apabila mahasiswa mampu berpartisipasi secara aktif dan memberikan penjelasan dalam diskusi/tugas dengan benar & memuaskan **Bentuk Penilaian** : Aktifitas Partisipasif	Diskusi dan penugasan 2 X 50		**Materi:** a. Pengenalan Program Match! b. Identifikasi fasa kristalin pola XRD sampel uji tertentu berfasa tunggal menggunakan Program Match! **Pustaka:** *Ermawati, F.U. (2018). Difraksi Sinar-X: Teori Dan Analisis Data Eksperimen. Unesa University Press. ISBN: 978-602-449-209-0*	5%
12	Mahasiswa mampu mendemonstrasikan kemampuannya untuk mengidentifikasi fasa-fasa kristalin dari pola XRD sampel uji tertentu secara kualitatif menggunakan Program Match!	1. terampil menggunakan program Match! untuk analisis kualitatif material kristalin	**Kriteria:** Nilai penuh akan diberikan apabila mahasiswa terampil dalam unjuk kerja menganalisis kualitatif material kristalin dan memeperoleh hasil yang benar **Bentuk Penilaian** : Aktifitas Partisipasif, Praktik / Unjuk Kerja	Diskusi dan Praktek (unjuk kerja) 2 X 50		**Materi:** a. Praktek identifkasi fasa kristalin pola XRD sampel uji poli fasa secara kualitatif mengunakan Match! **Pustaka:** *Ermawati, F.U. (2018). Difraksi Sinar-X: Teori Dan Analisis Data Eksperimen. Unesa University Press. ISBN: 978-602-449-209-0*	5%

13	Mahasiswa mampu menganalisis pola XRD sampel uji fasa tunggal secara kuantitatif menggunakan metode Rietveld dan software Rietica	1.1. memahami Metode Rietveld. 2.1. memahami struktur program Rietica berbasis Metode Rietveld.	**Kriteria:** Nilai penuh akan diberikan apabila mahasiswa mampu berpartisipasi secara aktif dan memberikan penjelasan dalam diskusi/tugas dengan benar & memuaskan **Bentuk Penilaian** : Aktifitas Partisipasif	Diskusi dan Partisipasi 2 X 50		**Materi:** a. Metode Rietveld b. Program Rietica **Pustaka:** *Ermawati, F.U. (2018). Difraksi Sinar-X: Teori Dan Analisis Data Eksperimen. Unesa University Press. ISBN: 978-602-449-209-0*	5%
14	Mahasiswa mampu menganalisis pola XRD sampel uji fasa tunggal secara kuantitatif menggunakan metode Rietveld dan software Rietica	1.1. memodelkan dan merefine untuk fasa tunggal 2.2. menentukan parameter-parameter refinable di dalam program Rietica untuk fasa tunggal	**Kriteria:** Nilai penuh akan diberikan apabila mahasiswa mampu berpartisipasi secara aktif dan memberikan penjelasan dalam diskusi/tugas dengan benar & memuaskan **Bentuk Penilaian** : Aktifitas Partisipasif	Diskusi dan Partisipasi 2 X 50		**Materi:** a. Pemodelan dan refinemenet untuk 1 fasa tunggal b. Parameter refinable dalam Rietica **Pustaka:** *Ermawati, F.U. (2018). Difraksi Sinar-X: Teori Dan Analisis Data Eksperimen. Unesa University Press. ISBN: 978-602-449-209-0*	5%
15	Mahasiswa mampu mendemonstrasikan kemampuannya dalam menganalisis komposisi fasa kristalin dari pola XRD sampel uji poli fasa	1.1. Terampil menggunakan program Rietica berbasis Metode Rietveld. 2.2. Mempraktekkan pemodelan dan refinement dengan bahan fasa banyak (poly phases)	**Kriteria:** Terampil merefine pola XRD material kristalin fasa banyak **Bentuk Penilaian** : Aktifitas Partisipasif, Praktik / Unjuk Kerja	Diskusi dan praktek/unjuk kerja (studi kasus) 2 X 50		**Materi:** a. Pemodelan dan refinemenet untuk 1 fasa tunggal b. Parameter refinable dalam Rietica **Pustaka:** *Ermawati, F.U. (2018). Difraksi Sinar-X: Teori Dan Analisis Data Eksperimen. Unesa University Press. ISBN: 978-602-449-209-0*	5%
16	Mahasiswa mampu mendemonstrasikan kemampuannya dalam menganalisis komposisi fasa kristalin dari pola XRD sampel uji poli fasa	Mampu mengkomunikasikan hasil-hasil belajar tentang analisis dan interpretasi data hasil eksperimen XRD baik secara kualitatif maupun kuantitatif dengan benar dan efektif	**Kriteria:** Mahasiswa mampu menyelesaikan sebuah kasus (masalah) tertentu yang berkaitan dengan material kristalin ditinjau dari analisis difraksi sinar-x dengan tuntas dan benar. **Bentuk Penilaian** : Aktifitas Partisipasif, Tes	Ujian akhir semester 2 X 50		**Materi:** Metode refinement Rietveld dan implementasinya pada material kristalin fasa tunggal dan fasa banyak **Pustaka:** *Ermawati, F.U. (2018). Difraksi Sinar-X: Teori Dan Analisis Data Eksperimen. Unesa University Press. ISBN: 978-602-449-209-0*	15%

Rekap Persentase Evaluasi : Case Study

No	Evaluasi	Persentase
1.	Aktifitas Partisipasif	72.5%
2.	Praktik / Unjuk Kerja	5%
3.	Tes	22.5%
		100%

Catatan

1. **Capaian Pembelajaran Lulusan Prodi (CPL - Prodi)** adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan prodi yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. **CPL yang dibebankan pada mata kuliah** adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-Prodi) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampulan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. **CP Mata kuliah (CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. **Sub-CPMK Mata kuliah (Sub-CPMK)** adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. **Indikator penilaian** kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. **Kreteria Penilaian** adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. **Bentuk penilaian:** tes dan non-tes.
8. **Bentuk pembelajaran:** Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. **Metode Pembelajaran:** Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning, dan metode lainnya yg setara.
10. **Materi Pembelajaran** adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. **Bobot penilaian** adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.
12. TM=Tatap Muka, PT=Penugasan terstruktur, BM=Belajar mandiri.

RPS ini telah divalidasi pada tanggal 21 Agustus 2025

Koordinator Program Studi S1 Fisika	**UPM** Program Studi S1 Fisika
MUNASIR	NIDN 0018047302
NIDN 0017116901	

File PDF ini digenerate pada tanggal 29 Agustus 2025 Jam 22:51 menggunakan aplikasi RPS-OBE SiDia Unesa

VALID