

**KURIKULUM PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA
FMIPA UNIVERSITAS NEGERI MALANG**

2020



Tim Pengembang Kurikulum Prodi Magister Pendidikan Fisika

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
2020**

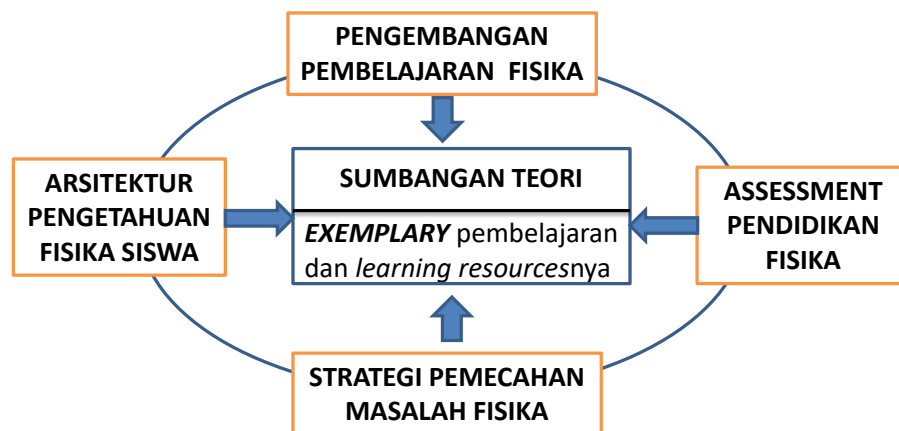
KURIKULUM PROGRAM MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA FMIPA UM 2020

LATAR BELAKANG

Program Magister Pendidikan Fisika perlu menyiapkan lulusannya untuk mampu beradaptasi dengan perkembangan zaman dan menghadapi berbagai tantangan yang muncul melalui rancangan kurikulum yang *uptodate*. Sebagaimana diketahui, saat ini pendidikan perlu mengantisipasi pendidikan era 4.0 yang dipicu maraknya perkembangan bidang teknologi informasi dan komunikasi. Demikian pula dengan munculnya gagasan merdeka belajar yang perlu diantisipasi dengan desain kurikulum yang memberikan kebebasan mahasiswa untuk mendapatkan kompetensi tidak hanya dari dalam kampus, melainkan juga dari berbagai pihak bahkan di luar kampus. Khususnya di Universitas Negeri Malang, antisipasi terhadap perkembangan pendidikan era 4.0 juga telah dilakukan dengan mencanangkan belajar berbasis kehidupan. Berbagai hal ini menjadi dasar pemikiran perlu dikembangkannya Kurikulum Magister Pendidikan Fisika yang selanjutnya disebut dengan Kurikulum 2020.

Sesuai sumber daya yang dimiliki serta memperhatikan kecenderungan penelitian pendidikan fisika dewasa ini, pengembangan ilmu pendidikan fisika pada Program Magister Pendidikan Fisika UM difokuskan pada empat bidang yang saling terkait sebagaimana gambar di bawah. (1) Arsitektur pengetahuan fisika siswa, (2) Pengembangan pembelajaran fisika, (3) Pemecahan masalah fisika, dan (4) Asesmen pembelajaran fisika. (Gambar 1)

Kajian tentang arsitektur pengetahuan fisika siswa mencakup antara lain eksplorasi ragam teori naïve siswa dalam berbagai bidang fisika, eksplorasi bagaimana siswa mengkonstruksi pengetahuan fisika, dan pengembangan kerangka teori untuk menjelaskan struktur pengetahuan fisika siswa dan evolusinya.



Gambar 1. Empat sub bidang ilmu yang dikembangkan beserta hasil yang diharapkan

Penelitian tentang Pengembangan Pembelajaran difokuskan pada pengembangan sumber belajar (*learning resource*) dan strategi pembelajaran yang sesuai dengan hakekat fisika dan efektif untuk mengembangkan koherensi struktur pengetahuan fisika, mengembangkan kemampuan memecahkan masalah, mengembangkan kemampuan berinkuiri (*scientific practices*), dan

mengembangkan sikap positif terhadap fisika. Pengembangan pembelajaran juga diarahkan untuk memanfaatkan kemajuan teknologi informasi.

Kajian tentang pemecahan masalah difokuskan pada eksplorasi berbagai ragam strategi siswa dalam memecahkan masalah fisika, faktor-faktor yang mempengaruhi strategi pemecahan masalah siswa, dan pengembangan kerangka teori untuk menjelaskan strategi pemecahan masalah fisika siswa dan evolusinya.

Kajian bidang asesmen pembelajaran fisika mencakup *assessment of learning* dan *assessment for learning* yang berkaitan dengan *students conception and conceptual changes*, *students problem solving in physics*, dan *students belief about physics and learning physics*. Penelitian bidang ini juga diarahkan untuk memanfaatkan kemajuan teknologi informasi dalam pembelajaran.

Pengembangan Kurikulum 2020 Magister Fisika juga memperhatikan beberapa petunjuk teknis sebagai berikut. 1. Kerangka Kerja Nasional Indonesia (KKNI). 2. Rumusan Profil Lulusan dan Capaian pembelajaran Asosiasi Program Studi Pendidikan Fisika (APS) Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK). 3. Pedoman pengembangan kurikulum LP3 UM. 4. Hasil tracer studi alumni magister pendidikan fisika.

VISI DAN MISI ILMIAH

Visi Ilmiah Program Magister Pendidikan yang akan dicapai pada tahun 2030 (sesuai dengan rencana induk pengembangan UM) adalah:

1. Visi

Mengembangkan ilmu pendidikan fisika berbasis penelitian dan implementasinya dalam pemecahan masalah pembelajaran secara multidisipliner dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk menghasilkan lulusan yang berintegritas, kapabel dalam bidangnya, inovatif, dan adaptif terhadap perubahan, mampu berkarya pada tingkat nasional, dan mampu berkontribusi dalam pengembangan ilmu pendidikan fisika

2. Misi Ilmiah Program Studi Magister Pendidikan Fisika

1. Menyelenggarakan pendidikan dan pembelajaran fisika yang berorientasi pada pengembangan kapabilitas peserta didik dengan pendekatan belajar berbasis kehidupan dan pemecahan masalah secara multidisipliner dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi
2. Melaksanakan penelitian dan memanfaatkan hasil penelitian Pendidikan fisika dengan focus pada inovasi pembelajaran fisika, sumber belajar dan media pembelajaran fisika berbasis lingkungan dan multimedia melalui jaringan kerjasama penelitian sehingga mampu berkontribusi bagi peningkatan kualitas pendidikan dan pembelajaran fisika secara berkelanjutan di lingkup lokal dan nasional.

3. Melaksanakan pengabdian kepada masyarakat di bidang pendidikan fisika berdasarkan hasil penelitian Pendidikan fisika untuk meningkatkan kualitas pendidikan fisika di lingkup lokal dan nasional

TUJUAN PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA

1. Menghasilkan magister pendidikan fisika yang berintegritas, kompeten dalam bidangnya, inovatif, dan adaptif terhadap perubahan sehingga mampu menghasilkan karya-karya akademik yang bermanfaat bagi peningkatan kualitas pendidikan fisika di tingkat nasional.
2. Menghasilkan karya-karya ilmiah yang inovatif dan bermanfaat langsung bagi peningkatan kualitas pendidikan fisika di Indonesia, antara lain dalam bidang belajar dan pembelajaran fisika, sumber belajar dan media pembelajaran fisika, assessmen pembelajaran fisika, dan pengembangan profesional guru fisika.
3. Menghasilkan karya-karya pengabdian kepada masyarakat yang berdampak langsung pada peningkatan kualitas pendidikan fisika di lingkup lokal maupun nasional.

PROFIL LULUSAN PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA

Magister pendidikan fisika yang mampu mengembangkan prinsip-prinsip esensial fisika secara komprehensif dan koheren, teori-teori belajar dan pembelajaran fisika, dan prinsip-prinsip penelitian pendidikan fisika sehingga (1) mampu mengembangkan pembelajaran fisika yang inovatif dan mendidik sesuai karakteristik peserta didik dan hakekat fisika sebagai matapelajaran, (2) mampu mengidentifikasi dan memecahkan problematika pendidikan dan pembelajaran fisika dengan menggunakan berbagai pendekatan inter atau multidisipliner, dan (3) mampu melakukan penelitian pendidikan fisika untuk menghasilkan karya inovatif yang teruji dan mempublikasikannya di tingkat nasional dan internasional.

Dengan kapabilitas seperti itu, lulusan Program Studi Magister Pendidikan Fisika FMIPA UM diharapkan mampu berkarier dalam salah satu atau beberapa bidang berikut: dosen fisika di perguruan tinggi umum dan LPTK, guru fisika di jenjang pendidikan menengah, konsultan pendidikan fisika, pengembang bahan ajar dan media pembelajaran fisika, dan/atau pengembang pembelajaran fisika.

STANDAR CPL PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA

- A. Menguasai konsep dasar filsafat ilmu pendidikan dan etika keilmuan untuk melandasi pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni menggunakan sistematika filsafat ontologi, epistemologi dan aksiologi, dengan mengedepankan kecakapan berpikir logis, kritis, kreatif dan bertanggungjawab.

- B Menguasai konsep-konsep esensial fisika secara komprehensif dan mampu menerapkannya untuk mengidentifikasi kesulitan siswa dalam belajar fisika dan mengembangkan pembelajaran fisika sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
- C Menguasai teori-teori belajar dan pembelajaran fisika dan mampu menerapkannya untuk mengembangkan pembelajaran fisika yang inovatif yang berorientasi pada kecakapan akademik, personal, dan social (*life skills*) berdasarkan kajian kritis tentang problematika pendidikan fisika sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
- D Mampu berkontribusi dalam memecahkan permasalahan pendidikan fisika melalui penelitian dan pengembangan secara inter atau multidisiplin dan mempublikasikan hasil penelitiannya di tingkat nasional dan atau internasional berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah.

STRUKTUR KURIKULUM S2 PENDIDIKAN FISIKA 2020

RUMPUN, KODE, DAN NAMA MATAKULIAH			SKS	SMT
Matakuliah Dasar Keilmuan (MKDK)			2	
1	UNIVUM8001	Etika Keilmuan	2	1
Matakuliah Keilmuan dan Keahlian (MKK)			24	
WAJIB			18	
2	PFISUM8001	Landasan Belajar Fisika	3	1
3	PFISUM8002	Problematika Pendidikan Fisika	3	2
4	PFISUM8003	Kapita Selektta Fisika	3	1
5	PFISUM8004	Penilaian Autentik Dalam Pendidikan Fisika	3	2
6	PFISUM8005	Metodologi Penelitian Kuantitatif	2	1
7	PFISUM8006	Metodologi Penelitian Kualitatif dan Campuran	2	2
8	UKPLUM8090	Kajian dan Praktek Lapangan (KPL)	2	2
PILIHAN			≥ 6	
9	PFISUM8101	Mekanika Klasik	2	3
10	PFISUM8102	Elektrodinamika	2	3
11	PFISUM8103	Termodinamika	2	2
12	PFISUM8104	Fisika Modern	2	1
13	PFISUM8105	Statistik Inferensial	2	1
14	PFISUM8106	Pengembangan Multimedia Pembelajaran Fisika	2	2
15	PFISUM8107	Statistika Lanjut	2	3
Matakuliah Kelompok Tesis			10	
16	PFISUM8099	Pengembangan Proposal Tesis	2	2
17	PFISUM8100	Thesis	8	3-4
JUMLAH SKS KELULUSAN			≥ 36	

SEBARAN PER SEMESTER

SEMESTER 1

No	KODE & NAMA MATAKULIAH		SKS WAJIB	SKS PILIHAN
1	UNIVUM8001	Etika Keilmuan	2	
2	PFISUM8001	Landasan Belajar Fisika	3	
3	PFISUM8003	Kapita Selekta Fisika	3	
4	PFISUM8005	Metodologi Penelitian Kuantitatif	2	
5	PFISUM8105	Statistik Inferensial		2
6	PFISUM8104	Fisika Modern		2
	JUMLAH SKS		10	4

SEMESTER 2

No	KODE & NAMA MATAKULIAH		SKS WAJIB	SKS PILIHAN
1	PFISUM8002	Problematika Pendidikan Fisika	3	
2	PFISUM8004	Penilaian Autentik Dalam Pendidikan Fisika	3	
3	PFISUM8006	Metodologi Penelitian Kualitatif dan Campuran	2	
4	UKPLUM8090	Kajian dan Praktek Lapangan (KPL)	2	
5	PFISUM8099	Pengembangan Proposal Tesis	2	
6	PFISUM8106	Pengembangan Multimedia Pembelajaran Fisika		2
6	PFISUM8103	Termodinamika		2
	JUMLAH SKS		12	2-4

SEMESTER 3

No	KODE & NAMA MATAKULIAH		SKS WAJIB	SKS PILIHAN
1	PFISUM8100	Thesis	8	
2	PFISUM8101	Mekanika Klasik		2
3	PFISUM8102	Elektrodinamika		2
4	PFISUM8107	Statistika Lanjut		2
	JUMLAH SKS		8	2-4

SEMESTER 4 (TENTATIF)

No	KODE & NAMA MATAKULIAH		SKS WAJIB	SKS PILIHAN
1	PFISUM8100	Thesis	8	

DESKRIPSI MATAKULIAH

ETIKA KEILMUAN	
Kode Matakuliah : UNIVUM8001	Sks/Js : 3/3
Standar CPL yang dirujuk matakuliah:	
Menguasai konsep dasar filsafat ilmu pendidikan dan etika keilmuan untuk melandasi pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni menggunakan sistematika filsafat ontologi, epistemologi dan aksiologi, dengan mengedepankan kecakapan berpikir logis, kritis, kreatif dan bertanggungjawab.	
CPMK:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu menganalisis konsep dasar filsafat ilmu dan filsafat pendidikan untuk mengembangkan kecakapan berpikir logis dan kritis dengan desain argumentasi yang terstruktur dengan baik dan benar 2. Mampu menganalisis secara cermat dan teliti ragam aliran filsafat yang mempengaruhi perkembangan ilmu pendidikan yang berkembang pada periode Yunani Kuno sampai periode Kontemporer 3. Mampu menganalisis etika keilmuan yang digunakan dalam pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni secara bertanggungjawab 4. Terampil menerapkan prinsip-prinsip filsafat pendidikan dan etika keilmuan dalam pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni dengan menggunakan sistematika filsafat ontologi, epistemologi dan aksiologi.
Sub-CPMK	
Deskripsi	Konsep dasar filsafat ilmu pendidikan; sistematika filsafat ontologi, epistemologi dan aksiologi; ragam aliran filsafat pendidikan yang berkembang periode Yunani Kuno sampai periode Kontemporer; etika keilmuan dan kedudukannya dalam filsafat; dan penerapan filsafat dan etika keilmuan dalam pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni.
Sumber rujukan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cahn, S.M. 2012. <i>Classic and Contemporary Readings in the Philosophy of Education</i>. Second Edition. Oxford University Press. Inc 2. Carr. D. 2003. <i>Making Sense of Education: An Introduction to the Philosophy and Theory of Education and Teaching</i>. London. 3. Iphofen, R. 2020. <i>Handbook of Research Ethics and Scientific Integrity</i>. Springer International Publishing 4. Phillips, D.C. and Siegel, Harvey. 2013. "Philosophy of Education", <i>The Stanford Encyclopedia of Philosophy</i> (Winter 2013 Edition). 5. Salahudin, A. 2019. <i>Filsafat Pendidikan</i>. Jakarta:Pustaka Setia 6. Suriasumantri, S.J 2010. <i>Ilmu dalam Perspektif</i>. Jakarta: PT. Gramedia

LANDASAN BELAJAR FISIKA	
Kode Matakuliah : PFISUM8001	Sks/Js : 3/3
Standar CPL yang dirujuk matakuliah:	
Menguasai teori-teori belajar dan pembelajaran fisika dan mampu menerapkannya untuk mengembangkan pembelajaran fisika yang inovatif yang berorientasi pada kecakapan akademik, personal, dan social (life skills) berdasarkan kajian kritis tentang problematika pendidikan fisika sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Standar CPL C)	
CPMK:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menguasai teori atau perspektif belajar dan pembelajaran fisika sesuai karakteristik ilmu fisika untuk menjelaskan perkembangan IPTEKS, responsif dan adaptif terhadap perubahan. 2. Menerapkan teori belajar dalam pembelajaran fisika untuk menjelaskan fenomena alam dan perkembangan IPTEKS, serta menyelesaikan problematika pendidikan fisika
Sub-CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 Menguasai berbagai perspektif atau teori belajar behavioristik dan konstruktivistik sesuai karakteristik ilmu fisika. 1.2 Menganalisis pembelajaran fisika berdasarkan teori conceptual change, problem solving, pembelajaran dengan multirepresentasi, pembelajaran berbasis pemodelan, pembelajaran berbasis projek atau masalah, pembelajaran berbasis inkuiri, dan pembelajaran fisika dalam konteks STEM 2.1 Menganalisis permasalahan belajar dan pembelajaran fisika untuk mengembangkan wawasan belajar dan pembelajaran fisika, serta responsif dan adaptif terhadap perubahan 2.2 Memunculkan berbagai alternative penyelesaian permasalahan belajar fisika secara kreatif untuk mengembangkan kemampuan menyelesaikan masalah pembelajaran secara global.
Deskripsi	Memfasilitasi mahasiswa memahami secara komprehensif berbagai perspektif atau teori belajar behavioristik dan konstruktivistik yang sesuai karakteristik ilmu fisika dan menggunakannya untuk menganalisis pembelajaran fisika yang juga dikaitkan dengan teori-teori conceptual change, problem solving, pembelajaran dengan multirepresentasi, pembelajaran berbasis pemodelan, pembelajaran berbasis projek atau masalah, pembelajaran berbasis inkuiri, dan pembelajaran fisika dalam konteks STEM
Sumber rujukan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agarkar, S. C. (2019). Influence of learning theories on science education. <i>Resonance</i>, 24(8), 847-859. 2. Amin, T. G., & Amin, T. (2017). Articulating Knowledge-in-Pieces with Other Theories of Conceptual Change. 3. Blessinger, Patrick & Carfora, John M. 2015. Inquiry-Based Learning for Science, Technology, Engineering, and Math (Stem) Programs: A Conceptual and Practical Resource for Educators: Volume 4. Emerald Insight. 4. D.J. Raine. (2020). Problem-Based Approaches to Physics: Changing perspectives in higher education. IOP Publishing Ltd 5. Daniel, K. L. (Ed.). (2018). Towards a framework for representational competence in science education (Models And Modeling In Science Education, Vol. 11). Springer. –Part I dan II

	<ol style="list-style-type: none"> 6. DiSessa, A. A. (2017). Conceptual change in a microcosm: Comparative learning analysis of a learning event. <i>Human Development</i>, 60(1), 1-37. 7. Gilbert, J. K., & Justi, R. (2016). Modelling-based teaching in science education (<i>Models And Modeling In Science Education</i>, Vol. 9). Springer. 8. Hassard, J. 2005. <i>The art of teaching science: inquiry and innovation in Middle School and High School</i>. Oxford University Press, Inc 9. Johnson, Walton, and Peters-Burton. (2018) <i>Car chrasses: STEM Road Map for High School</i>. NSTA Press 10. Kaya, Zeki & Akdemir, Selçuk (editor) (2016) <i>Learning And Teaching Theories, Approaches and Models</i>. Çözüm Eğitim Yayıncılık. Ankara, Türkiye. 11. Moallem, M., Hung, W., & Dabbagh, N. (Eds.). (2019). <i>The Wiley handbook of problem-based learning</i>. Wiley Blackwell. 12. Sawyer, R. Keith (2014). <i>The Cambridge Handbook of the Learning Sciences (Second Edition)</i>. Cambridge University Press. 13. Schunk, D. H. (2012). <i>Learning theories an educational perspective</i>, 6th edition. Pearson. 14. Treagust, D. F., Duit, R., & Fischer, H. E. (Eds.). (2017). <i>Multiple representations in physics education (Models And Modeling In Science Education, Vol. 9)</i>. Springer. 15. Vosniadou, S. (2012). Reframing the classical approach to conceptual change: Preconceptions, misconceptions and synthetic models. In Frazer, Tobin, McRobbie (Eds). <i>Second International Handbook of Science Education, Volume 2.</i>(pp. 119-130), Springer .
--	--

PROBLEMATIKA PENDIDIKAN FISIKA	
Kode Matakuliah : PFISUM8002	Sks/Js : 3/3
Standar CPL yang dirujuk matakuliah:	
Menguasai teori-teori belajar dan pembelajaran fisika dan mampu menerapkannya untuk mengembangkan pembelajaran fisika yang inovatif yang berorientasi pada kecakapan akademik, personal, dan social (<i>life skills</i>) berdasarkan kajian kritis tentang problematika pendidikan fisika sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. (SCPL-C)	
CPMK:	Memiliki wawasan yang luas tentang isu dan problematika pendidikan fisika serta berbagai alternatif pemecahannya.
Sub-CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memiliki wawasan yang luas tentang visi (tujuan) pendidikan fisika kontemporer (saat ini) dan strategi pencapaiannya. 2. Memiliki wawasan yang luas tentang tema-tema penelitian pendidikan fisika di tingkat global. 3. Memiliki wawasan yang luas tentang kesulitan siswa dalam belajar fisika, terutama terkait penguasaan konsep dan pemecahan masalah. 4. Menganalisis berbagai penyebab kesulitan belajar fisika siswa, terutama yang berakar dari kesulitan bekerja dengan matematika (vector, persamaan matematika, grafik, dan kalkulus) dan kesulitan dari aspek bahasa.

Deskripsi	
Sumber rujukan	<ol style="list-style-type: none"> 1. NRC, 2012. <i>A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas</i>. Washington: The National Academic Press 2. Massachusetts Department of Elementary and Secondary Education, 2016. <i>Massachusetts Science and Technology-Engineering Curriculum Framework: Brief Description of Each Science and Engineering Practice</i> (pp. 102-104) 3. Docktor, J.L. & Mestre, J.P. 2014. Synthesis of discipline-based education research in physics. <i>Physical Review Special Topic - Physics Education Research</i>, 10, 020119 4. Berbagai artikel penelitian pendidikan fisika, terutama tentang penguasaan konsep, pemecahan masalah (termasuk perbedaan antara expert dan novice problem solver), matematika dalam fisika, kesulitan siswa bekerja dengan vector dan grafik, dan kesulitan siswa yang bersumber dari aspek Bahasa.

KAPITA FISIKA SEKOLAH	
Kode Matakuliah : PFISUM8003	Sks/Js : 3/3
Standar CPL yang dirujuk matakuliah:	
Menguasai konsep-konsep esensial fisika secara komprehensif dan mampu menerapkannya untuk mengidentifikasi kesulitan siswa dalam belajar fisika dan mengembangkan pembelajaran fisika sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. (SCPL-B)	
CPMK:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menguasai secara komprehensif dan mendalam konsep-konsep fundamental yang membentuk <i>body of knowledge</i> fisika yang lazim dipelajari sampai jenjang pendidikan menengah atas. (P-2) 2. Memiliki pandangan yang benar tentang hakekat fisika, termasuk peranan matematika dalam fisika (sebagai bagian dari struktur ilmu fisika). (P-3) 3. Memiliki wawasan tentang berbagai kesulitan yang umum dialami siswa dalam belajar fisika beserta penyebabnya, terutama terkait penguasaan konsep dan pemecahan masalah fisika. (P-3)
Sub-CPMK	
Deskripsi	Matakuliah ini dimaksudkan untuk memfasilitasi mahasiswa (1) menguasai secara komprehensif dan mendalam konsep-konsep fundamental yang membentuk <i>body of knowledge</i> fisika yang lazim dipelajari sampai jenjang pendidikan menengah, meliputi antara lain (tidak terbatas pada) mekanika partikel (hukum-hukum Newton tentang gerak, teorema usaha-energy, dan teorema impuls-momentum), mekanika benda tegar, mekanika fluida, getaran dan gelombang mekanik, termodinamika dan teori kinetika gas ideal, elektromagnetika, dan optika; Pembahasan difokuskan pada makna, fungsi, batasan, keterkaitan dengan konsep lain, dan aplikasinya untuk menjelaskan fenomena fisika sehari-hari (baik yang terjadi secara alami maupun atas rekayasa manusia). (2) Memahami secara bermakna peranan matematika dalam fisika (sebagai bagian dari struktur ilmu fisika) dan peranan multirepresentasi dalam belajar fisika; dan (3) Memahami munculnya berbagai kesulitan yang umum dialami siswa dalam belajar fisika, terutama terkait penguasaan konsep dan pemecahan masalah fisika.

Sumber rujukan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buku-buku teks fisika dasar seperti (1) Randal D. Knight (2016): <i>Physics for scientists and engineers: A strategic approach with modern physics</i>; (2) Serway & Jewett (2013): <i>Physics for scientists and engineers with modern physics</i>; (3) Comings, Laws, & Redish (2004): <i>Understanding Physics</i>, dll 2. Berbagai instrumen tes penguasaan konsep yang telah dikembangkan oleh komunitas penelitian pendidikan fisika seperti FCI, MBT, FCME, dll (yang dikoleksi di website http://www.physport.org) beserta artikel-artikel penelitian yang menyertai dan atau yang menggunakan instrumen-instrumen tersebut.
----------------	--

PENILAIAN OTENTIK DALAM PENDIDIKAN FISIKA	
Kode Matakuliah : PFISUM8004	Sks/Js : 3/3
Standar CPL yang dirujuk matakuliah:	
Menguasai teori-teori belajar dan pembelajaran fisika dan mampu menerapkannya untuk mengembangkan pembelajaran fisika yang inovatif yang berorientasi pada kecakapan akademik, personal, dan social (<i>life skills</i>) berdasarkan kajian kritis tentang problematika pendidikan fisika sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.	
CPMK:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu menganalisis konsep dasar penilaian othentic untuk mengembangkan <i>assessmen of learning, assessment for learning, dan assessment as learning</i> dalam pembelajaran fisika. 2. Mampu mengembangkan bentuk-bentuk pertanyaan tes penguasaan konsep fisika sesuai dengan kompetensi dasar, indikator dan tujuan yang telah ditetapkan. 3. Mampu menganalisis penilaian kemampuan pemecahan masalah, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan berpikir kreatif terkait pembelajaran fisika. 4. Mampu mengembangkan bentuk-bentuk penugasan non tes sesuai dengan kompetensi dasar, indikator dan tujuan yang telah ditetapkan
Sub-CPMK	
Deskripsi	Dalam matakuliah ini mahasiswa mengkaji berbagai teknik asesmen untuk menunjang pembelajaran dan penelitian. Materi penrkuliahan mencakup penilaian autentik dengan tes dan non tes. Dalam teknik tes dibahas bentuk-bentuk pertanyaan yang sesuai dengan tujuan atau kompetensi dasar dan indikator yang telah ditetapkan; penilaian kemampuan pemecahan masalah, kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan berpikir kreatif, serta aspek-aspek lain terkait pembelajaran fisika. Pada teknik non tes akan dibahas antara lain wawancara, observasi, portofolio, jurnal, simulasi, studi kasus, penilaian diri (<i>self assessment</i>), dan skala rating (<i>rating scales</i>). Selanjutnya mahasiswa juga berlatih mengkomunikasikah hasil hasil penilaian dalam berbagai bentuk termasuk dalam karya ilmiah.

Sumber rujukan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. 2001. <i>A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives</i>. New York: Addison Wesley Longman. 2. Enger, Sandra K. dan Yager, Robert E. 2001. <i>Assessing Student Understanding Science</i>. Thousand Oaks, California: Corwin Press. Inc. 3. Doran, R., Chan, F. dan Tamir, P. 1998. <i>Science Educator's Guide to Assessment</i>. Arlington, Virginia: National Science Teachers Association. 4. Gronlund, N.E.1995. <i>How to Write and Use Instructional Objectives</i>. New Jersey: Englewood Cliffs. 5. Johnson, Robert L. 2009, <i>Assessing performance : designing, scoring, and validating performance</i>, Guilford press, New York 6. Hart, D. 1994. <i>Authentic Assessment, a handbook for Educators</i>. New York: Addison-Wesley Publishing Company. 7. Mintzes J. J., Wandersee J. H, and Novak J. D, 1999, <i>Assessing Science Understanding: A Human Constructivist View</i>, Elsevier Academic Press, London 8. National Research Council. 2001. <i>Knowing what students know: The science and design of educational assessment</i>. Committee on the Foundations of Assessment. Pelligrino, J., Chudowsky, N., and Glaser, R., editors. Board on Testing and Assessment, Center for Education. Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: National Academy Press. 9. Popham, W.J. 1995. <i>Classroom Assessment</i>. Boston: Allyn and Bacon. 10. Artikel-artikel terbaru (10-20 tahun terakhir) di jurnal <i>Physical Review Physics Education Research</i> dan jurnal lain dalam bidang pendidikan fisika, pendidikan sains, dan disiplin ilmu lainnya yang relevan
----------------	---

METODOLOGI PENELITIAN KUANTITATIF	
Kode Matakuliah : PFISUM8005	Sks/Js : 2/2
Standar CPL yang dirujuk matakuliah:	
Mampu berkontribusi dalam memecahkan permasalahan pendidikan fisika melalui penelitian dan pengembangan secara inter atau multidisiplin dan mempublikasikan hasil penelitiannya di tingkat nasional dan atau internasional berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah. (SCPL-D)	
CPMK:	Menguasai prinsip-prinsip metodologi penelitian kuantitatif dan mampu menerapkannya untuk merancang penelitian pendidikan fisika secara tepat. (P-5, KK-3)
Sub-CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menguasai konsep-konsep dasar penelitian kuantitatif beserta paradigma yang melandasinya sehingga mampu membuat keputusan yang tepat untuk menggunakannya dalam penelitian pendidikan fisika. 2. Menguasai konsep dan karakteristik berbagai jenis desain penelitian eksperimental dan non eksperimental, konsep dan metode sampling, identifikasi variable dan pengendaliannya, teknik pengumpulan data, dan metodologi analisis data kuantitatif sesuai desain dan tujuan penelitian.

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Mampu mendefinisikan variable penelitian secara operasional sesuai kerangka teori yang digunakan dan mampu mewujudkannya dalam bentuk instrumen pengukuran yang valid dan reliabel. 4. Menguasai konsep-konsep esensial berbagai statistik yang diperlukan untuk menganalisis data kuantitatif dan mampu menerapkannya untuk menganalisis data dengan bantuan software statistik, termasuk memaknasi keluaran hasil analisis dan melaporkan hasil analisisnya secara rinci tetapi singkat dan padat (concise). 5. Memiliki wawasan yang luas tentang penerapan pendekatan kuantitatif dalam penelitian pendidikan fisika melalui kegiatan mencari, menganalisis, dan mensintesa artikel-artikel penelitian pendidikan fisika yang dimuat di jurnal internasional bereputasi.
Deskripsi	<p>Matakuliah ini dimaksudkan untuk memfasilitasi mahasiswa memahami berbagai perpesktif (paradigm) penelitian dan mendalami teori dan prinsip penelitian kuantitatif sehingga mampu menerapkannya untuk merancang penelitian pendidikan fisika dengan pendekatan kuantitatif. Topik-topik yang dibahas antara lain mencakup paradigma penelitian pendidikan fisika, konsep-konsep dasar metodologi penelitian kuantitatif dan penerapannya dalam penelitian pendidikan fisika, jenis-jenis desain penelitian kuantitatif (eksperimental dan non eksperimental), metode penelitian kuantitatif (teknik sampling, identifikasi variabel dan pengukurannya, teknik pengumpulan data dan teknik analisis data), dan berbagai statistik yang diperlukan untuk menganalisis data kuantitatif. Selain itu, untuk membangun wawasan tentang trend permasalahan yang menjadi fokus penelitian pendidikan fisika dalam lima tahun terakhir, dibahas pula review artikel-artikel pendidikan fisika yang dimuat di jurnal internasional bereputasi.</p>
Sumber rujukan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ding, L. 2019. Theoretical perspectives of quantitative physics education research. <i>Physical Review Physics Education Research</i>, 15(2), 020101. 2. Gall, M.D., Gall, J.P., & Borg, W.R. 2003. <i>Educational Research, An Introduction</i> (7th edition). Boston: Pearson Education, Inc. 3. Creswell, J.W. 2012. <i>Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research</i>, (4thedition). Boston: Pearson Education, Inc. 4. Knaub, A. V., Aiken, J. M., & Ding, L. (2019). Two-phase study examining perspectives and use of quantitative methods in physics education research. <i>Physical Review Physics Education Research</i>, 15(2), 020102. 5. Leech, N. G; Barrett, K. C.& Morgan, G. A. 2005. <i>SPSS for intermediate statistics: Use and interpretation</i>, 2nd edition. London: Lawrence Erlbaum Associates. 6. Morgan, G. A, Leech, N. L, Gloeckner, G. W,& Barrett, K. C. 2004. <i>SPSS for introductory statistics: Use and interpretation</i>, 2nd edition. London: Lawrence Erlbaum Associates. 7. Artikel-artikel penelitian pendidikan fisika yang menggunakan metode kuantitatif dan diterbitkan oleh jurnal internasional bereputasi.

METODOLOGI PENELITIAN KUALITATIF DAN CAMPURAN	
Kode Matakuliah : PFISUM8006	Sks/Js : 2/2
Standar CPL yang dirujuk matakuliah:	
Mampu berkontribusi dalam memecahkan permasalahan pendidikan fisika melalui penelitian dan pengembangan secara inter atau multidisiplin dan mempublikasikan hasil penelitiannya di tingkat nasional dan atau internasional berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah. (SCPL-D)	
CPMK:	Menguasai prinsip-prinsip metodologi penelitian kualitatif & campuran, dan mampu menerapkannya untuk merancang penelitian pendidikan fisika secara tepat. (P-5, KK-3)
Sub-CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menguasai konsep-konsep dasar penelitian kualitatif dan campuran beserta paradigma yang melandasinya sehingga mampu membuat keputusan yang tepat untuk menggunakannya dalam penelitian pendidikan fisika. 2. Menguasai konsep dan karakteristik berbagai jenis desain penelitian kualitatif dan campuran, konsep dan metode sampling, identifikasi variable dan pengendaliannya, teknik pengumpulan data, dan metodologi analisis data kualitatif dan campuran sesuai desain dan tujuan penelitian. 3. Mampu mendefinisikan variable penelitian secara operasional bila memungkinkan disesuaikan dengan kerangka teori yang digunakan dan mampu mewujudkannya dalam bentuk instrumen pengukuran sehingga didapatkan data penelitian yang valid dan reliabel. 4. Menguasai konsep-konsep esensial berbagai teknik analisis yang diperlukan untuk menganalisis data kualitatif & campuran, dan/atau mampu melaksanakan analisis data dengan bantuan software tertentu yang sesuai, termasuk menginterpretasi keluaran hasil analisis dan melaporkan hasil analisisnya secara rinci tetapi singkat dan padat (concise). 5. Memiliki wawasan yang luas tentang penerapan pendekatan kualitatif dan campuran dalam penelitian pendidikan fisika melalui kegiatan mencari, menganalisis, dan mensintesa artikel-artikel penelitian pendidikan fisika yang dimuat di jurnal internasional bereputasi.
Deskripsi	Matakuliah ini dimaksudkan untuk memfasilitasi mahasiswa memahami berbagai perpesktif (paradigm) penelitian dan mendalami teori dan prinsip penelitian kualitatif dan campuran sehingga mampu menerapkannya untuk merancang penelitian pendidikan fisika dengan pendekatan kualitatif dan campuran. Topik-topik yang dibahas antara lain mencakup paradigma penelitian pendidikan fisika, konsep-konsep dasar metodologi penelitian kualitatif & campuran, dan penerapannya dalam penelitian pendidikan fisika, jenis-jenis desain penelitian kualitatif dan campuran, metode penelitian kualitatif dan campuran (teknik sampling, identifikasi variabel dan pengukurannya, teknik pengumpulan data dan teknik analisis data), dan berbagai teknik analisis, termasuk menggunakan bantuan software tertentu yang sesuai, yang diperlukan untuk menganalisis dan menginterpretasikan data kualitatif dan campuran. Selain itu, untuk membangun wawasan tentang trend permasalahan yang menjadi fokus penelitian pendidikan fisika dalam lima tahun terakhir, dibahas pula review artikel-artikel pendidikan fisika yang dimuat di jurnal internasional bereputasi.

Sumber rujukan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gall, M.D., Gall, J.P., & Borg, W.R. 2003. <i>Educational Research, An Introduction</i> (7th edition). Boston: Pearson Education, Inc. 2. Sherman, R.R. & Webb, R.B. 2005. Qualitative Research in Education: A Focus. In Robert R. Sherman & Rodman B. Webb (eds.), <i>Qualitative Research In Education: Focus and method</i> (pp.2-20). Routledge Falmer. 3. Giarelli. J.M. 2005. Qualitative Inquiry in Philosophy and Education: Notes on the Pragmatic Tradition. In Robert R. Sherman & Rodman B. Webb (eds.), <i>Qualitative Research In Education: Focus and method</i> (pp.21-26). Routledge Falmer. 4. Giarelli J.M. & Chambliss, J.J. 2005. Philosophy of Education as Qualitative Inquiry. In Robert R. Sherman & Rodman B. Webb (eds.), <i>Qualitative Research In Education: Focus and method</i> (pp.28-39). 5. Creswell, J. W. 2007: <i>Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches</i>. Sage Publication. 6. Creswell, J. W. 2012. <i>Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research</i>, 4th edition. Boston: Pearson Education, Inc. 7. W. Alex Edmonds and Thomas D. Kennedy. 2017. <i>An Applied Guide to Research Designs Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods</i> Second Edition • Los Angeles: SAGE 8. Otero, V. K. and Harlow, D. B. 2009. Getting Started in Qualitative Physics Education Research [Tersedia di http://www.per-central.org/items/detail.cfm?ID=9122]. 9. Creswell, J. W. & Clark, V.L.P. 2018. <i>Design and conducting mixed methods research</i>. Third Edition. Singapore: Sage Publications. 10. Artikel-artikel penelitian pendidikan fisika yang menggunakan metode kualitatif dan/atau campuran, dan diterbitkan oleh jurnal internasional bereputasi.
----------------	--

KAJIAN DAN PRAKTEK LAPANGAN (KPL)	
Kode Matakuliah: UKPLUM8090	Sks/Js : 2/2
Standar CPL yang dirujuk matakuliah:	
Mampu berkontribusi dalam memecahkan permasalahan pendidikan fisika melalui penelitian dan pengembangan secara inter atau multidisiplin dan mempublikasikan hasil penelitiannya di tingkat nasional dan atau internasional berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah.	
CPMK:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu mengidentifikasi permasalahan pembelajaran fisika dan merumuskan ide-ide kreatif untuk memecahkannya. 2. Mampu merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi pembelajaran sesuai permasalahan pembelajaran yang dipecahkan.
Sub-CPMK	1.1.

Deskripsi	<p>Matakuliah ini dimaksudkan untuk memfasilitasi mahasiswa mengidentifikasi berbagai permasalahan pembelajaran fisika di kelas, merumuskan ide-ide kreatif untuk mengatasinya, melakukan analisis komprehensif untuk memilih ide terbaik dari sejumlah ide yang telah dirumuskan, menerapkan ide terpilih tersebut dalam pembelajaran, dan mengevaluasi efektifitasnya berdasarkan data yang cukup dan analisis yang komprehensif. Berdasarkan hasil analisis data implementasi tersebut, mahasiswa diharapkan dapat menuangkan dalam bentuk artikel yang siap dipublikasikan.</p> <p>KPL bisa dilaksanakan di sekolah atau di perkuliahan S1 Pendidikan Fisika. Dalam hal di S1 Pendidikan Fisika, mahasiswa bisa sekaligus berperan sebagai teaching asisten. Kegiatan perkuliahan ini menuntut kemandirian mahasiswa dalam belajar. Secara berkala, mahasiswa berdiskusi dengan dosen pengampu matakuliah dan berbagi pengalaman dengan teman sejawat di bawah koordinasi dosen pengampu.</p>
Sumber rujukan	

MEKANIKA KLASIK	
Kode Matakuliah : PFISUM8101	Sks/Js : 2/2
Standar CPL yang dirujuk matakuliah:	
Menguasai konsep-konsep esensial fisika secara komprehensif dan mampu menerapkannya untuk mengidentifikasi kesulitan siswa dalam belajar fisika dan mengembangkan pembelajaran fisika sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. (SCPL-B)	
CPMK:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menguasai secara komprehensif dan mendalam konsep-konsep fundamental mekanika klasik sampai jenjang sarjana. (P-2) 2. Memiliki pandangan yang benar tentang problematika fisika, termasuk peranan matematika dalam fisika serta berbagai alternatif pemecahannya. (P-3)
Sub-CPMK	
Deskripsi	Matakuliah ini dimaksudkan untuk membekali mahasiswa untuk menguasai konsep-konsep esensial mekanika klasik, khususnya materi tentang. (1) Mekanika partikel (hukum-hukum gerak Newton, (2) teorema usaha-energi dan hukum kekekalan energi, teorema impuls-momentum dan hukum kekekalan momentum linear), (3) mekanika benda tegar, (4) mekanika fluida, (5) gerak dalam kerangka acuan non-inersial, dan (6) gerak dalam medan gaya sentral.
Sumber rujukan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arya, Atam P. 1998. <i>Introduction to Classical Mechanics (2nd)</i>. New Jersey: Prentice Hall. 2. H. Goldstein, C. Poole, J. Safko. 2000. <i>Classical Mechanics</i>. 3rd ed. Addison Wesley. San Francisco

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Josef S Torok, <i>Analytical Mechanics with an Introduction to Dynamical System</i>, John Wiley and Son, New York, 2000 4. J. Michael Finn. <i>Classical Mechanics</i>, Infinity Science Press, Massachusetts, 2008 5. David Hestenes, <i>New Foundation for Classical Mechanics</i>, Kluwer Academic Pub. New York, 2002. 6. Buku-buku teks fisika dasar seperti (1) Randal D. Knight (2016): <i>Physics for scientists and engineers: A strategic approach with modern physics</i>; (2) Serway & Jewett (2013): <i>Physics for scientists and engineers with modern physics</i>; (3) Comings, Laws, & Redish (2004): <i>Understanding Physics</i>, dll
--	--

ELEKTRODINAMIKA	
Kode Matakuliah : PFISUM8102	Sks/Js : 2/2
Standar CPL yang dirujuk matakuliah:	
Menguasai konsep-konsep esensial fisika secara komprehensif dan mampu menerapkannya untuk mengidentifikasi kesulitan siswa dalam belajar fisika dan mengembangkan pembelajaran fisika sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. (SCPL-B)	
CPMK:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menguasai secara komprehensif dan mendalam konsep-konsep fundamental elektrodinamika sampai jenjang sarjana. (P-2) 2. Memiliki pandangan yang benar tentang problematika fisika, termasuk peranan matematika dalam fisika serta berbagai alternatif pemecahannya. (P-3)
Sub-CPMK	
Deskripsi	Matakuliah ini dimaksudkan untuk membekali mahasiswa untuk menguasai konsep-konsep elektrodinamika dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Matakuliah ini membahas konsep-konsep dasar elektrodinamika yang meliputi elektrostatik, elektrostatik dalam bahan, magnetostatik, magnetostatik dalam bahan, elektrodinamika, gelombang elektromagnetik, dan radiasi elektromagnetik.
Sumber rujukan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Griffiths, David J, 2009, <i>Introduction To Electrodynamics</i>, Prentice Hall, New Jersey. 2. Greiner, Walter, 1998, <i>Classical Electrodynamics</i>, Springer-Verlag New York 3. Lorrain P, Corson R. D, <i>Elektromagnetic Fields and Wave: Including Electric Circuit</i>, W.H. Freeman Company, New York, 1987 4. Walter Greiner, <i>Classical Electrodynamics</i>, Springer-Verlag New York, Inc, 1998 5. Arif Hidayat, <i>Diktat Elektromagnet</i>, Jurusan Fisika FMIPA UM, 2014 6. Buku-buku teks fisika dasar seperti (1) Randal D. Knight (2016): <i>Physics for scientists and engineers: A strategic approach with modern physics</i>; (2) Serway

	& Jewett (2013): <i>Physics for scientists and engineers with modern physics</i> ; (3) Comings, Laws, & Redish (2004): <i>Understanding Physics</i> , dll
--	---

TERMODINAMIKA	
Kode Matakuliah : PFISUM8103	Sks/Js : 2/2
Standar CPL yang dirujuk matakuliah:	
Menguasai konsep-konsep esensial fisika secara komprehensif dan mampu menerapkannya untuk mengidentifikasi kesulitan siswa dalam belajar fisika dan mengembangkan pembelajaran fisika sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.	
CPMK:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menguasai secara komprehensif dan mendalam konsep-konsep fundamental dalam bidang termodinamika sampai jenjang sarjana. 2. Mampu menggunakan matematika dan representasi diagram proses dalam mengembangkan ide dan memecahkan permasalahan termodinamika. 3. Memiliki wawasan yang luas mengenai kemungkinan kesalahpahaman yang dimiliki siswa terkait termodinamika.
Sub-CPMK	
Deskripsi	Matakuliah ini dimaksudkan untuk memfasilitasi mahasiswa untuk menguasai konsep-konsep esensial termodinamika, khususnya terkait (1) konsep suhu dan kalor, kaitan suhu dan sifat-sifat termometrik bahan, konsep suhu mutlak, (2) persamaan keadaan dan teori kinetik gas ideal, kaitan suhu dengan energi kinetik partikel gas, representasi kurva P-V-T untuk merepresentasikan berbagai proses pada gas ideal, (3) persamaan gas real dan kurva P-V-T untuk gas real, (4) hukum ke nol termodinamika dan kaitannya dengan konsep suhu, (5) Hukum pertama termodinamika, kaitan suhu dan energi internal, konsep kalor dan usaha mekanik dalam proses termodinamika, penyebab perubahan keadaan gas ideal, analisis proses termodinamika menggunakan representasi diagram P-V, (6) Hukum ke dua termodinamika dan beberapa konsekuensinya, konsep entropy dan representasi hukum ke dua termodinamika menggunakan konsep entropi.
Sumber rujukan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buku-buku teks fisika dasar seperti (1) Randal D. Knight (2016): <i>Physics for scientists and engineers: A strategic approach with modern physics</i>; (2) Serway & Jewett (2013): <i>Physics for scientists and engineers with modern physics</i>; (3) Comings, Laws, & Redish (2004): <i>Understanding Physics</i>, dll 2. Artikel-artikel di jurnal pendidikan fisika terkait kesulitan yang umum dialami siswa tentang termodinamika.

FISIKA MODERN	
Kode Matakuliah : PFISUM8104	Sks/Js : 2/2
Standar CPL yang dirujuk matakuliah:	
Menguasai konsep-konsep esensial fisika secara komprehensif dan mampu menerapkannya untuk mengidentifikasi kesulitan siswa dalam belajar fisika dan mengembangkan pembelajaran fisika sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. (SCPL-B)	
CPMK:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menguasai secara komprehensif dan mendalam konsep-konsep fundamental Fisika modern sampai jenjang sarjana. (P-2) 2. Memiliki pandangan yang benar tentang problematika fisika, termasuk peranan matematika dalam fisika modern serta berbagai alternatif pemecahannya. (P-3)
Sub-CPMK	
Deskripsi	<p>Matakuliah ini dimaksudkan untuk membekali mahasiswa untuk menguasai konsep-konsep esensial Fisika modern, khususnya tentang materi berikut.</p> <p>Theory of Special Relativity: 1. The failure of classical concepts of space and time, 2. Review of classical, physics, 3. The Michelson-Morley experiment, 4. Postulates of special relativity, 5. Consequences of special relativity: length contraction, time dilation, the twins paradox, 6. Theory of special relativity and electrodynamics, 7. Formulation of covariant. General Relativity: 1. Gravity is a warping of space time, 2. Theory of general relativity, 3. Tests of general relativity. The Particle-like Properties of Electromagnetic Radiation: 1. Electromagnetic waves, 2. Blackbody radiation, 3. Photoelectric effect, 4. Quantum theory of light, 5. What is light?, 6. X-rays, 7. X-ray diffraction, 8. Compton effect, 9. Bremsstrahlung and pair production. Wave Properties of Particles: 1. De Broglie's hypothesis and de Broglie wavelength, 2. Wave and wave equation, 3. The Davisson-Germer experiment: Particle diffraction, 4. Uncertainty relationships for classical waves, 5. Heisenberg uncertainty, 6. Wave packets (phase velocity and group), 7. Probability and randomness. Schrödinger Equation: 1. Wave equation, 2. Schrödinger equation, 3. Schrödinger equation: steady-state form, 4. Particle in a box, 5. Superposition, 6. Expectation values, 7. Operators, 8. Step and barrier potential, 9. Tunneling effect, 10. Simple harmonic oscillator. Atomic Structure: 1. Basic properties of atoms, 2. Line spectra, 3. Bohr model, 4. Franck-Hertz experiment, 5. Correspondence principle. Hydrogen Atom: 1. Deficiencies of the Bohr model, 2. Hydrogen atom wave equations, 3. Hydrogen atom wave functions, 4. Hydrogen atom spectra, 5. Electron probability density, 6. Radiative transitions, 7. Selection rules, 8. Zeeman effect. Implementation and Technology of Theory of Relativity: 1. Communication technology, 2. Navigation, 3. Remote sensing, 4. Cosmology.</p>
Sumber rujukan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kenneth Krane. 2012. Modern Physics. INC. 3rd ed, John Willey & Sons, USA.J. Michael Finn. Classical Mechanics, Infinity Science Press, Massachusetts, 2008 2. Arthur Beiser. 2003. Modern Physics Concept. 6th ed. McGraw Hill. USA H.

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Ronalld Gautreau & William Savin. 2002. Teori dan Soal-Soal Fisika Modern. Schaum's Out lines. Jakarta: Penerbit Erlangga 4. Dwi Haryoto, Eny Latifah. Modul Fisika Modern. 2009 5. Buku-buku teks fisika dasar seperti (1) Randal D. Knight (2016): Physics for scientists and engineers: A strategic approach with modern physics; (2) Serway & Jewett (2013): Physics for scientists and engineers with modern physics; (3) Comings, Laws, & Redish (2004): Understanding Physics, dll
--	--

STATISTIK INFERENSIAL	
Kode Matakuliah: PFISUM8105	Sks/Js : 2/2
Standar CPL yang dirujuk matakuliah:	
Mampu berkontribusi dalam memecahkan permasalahan pendidikan fisika melalui penelitian dan pengembangan secara inter atau multidisiplin dan mempublikasikan hasil penelitiannya di tingkat nasional dan atau internasional berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah. (SCPL-D)	
CPMK:	Menguasai prinsip-prinsip statistik inferensial dalam penelitian kuantitatif dan mampu menerapkannya untuk mengelola dan menganalisis data penelitian kuantitatif secara inferensial dalam pendidikan fisika secara tepat. (P-5, KK-3)
Sub-CPMK	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menguasai konsep dan karakteristik berbagai jenis desain penelitian eksperimental dan hal-hal yang berkaitan dengannya seperti konsep dan metode sampling, identifikasi variable dan pengendaliannya, teknik pengumpulan data, dan metodologi analisis data sesuai desain dan tujuan penelitian kuantitatif eksperimental. 2. Menguasai konsep-konsep esensial berbagai statistik inferensial yang diperlukan untuk menganalisis data kuantitatif eksperimental dan mampu menerapkannya untuk menganalisis data dengan bantuan software statistik, termasuk memaknasi keluaran hasil analisis dan melaporkan hasil analisisnya secara rinci tetapi singkat dan padat (concise). 3. Memiliki wawasan yang luas tentang penerapan pendekatan kuantitatif eksperimental dalam penelitian pendidikan fisika melalui kegiatan mencari, menganalisis, dan mensintesa artikel-artikel penelitian pendidikan fisika yang dimuat di jurnal internasional bereputasi.
Deskripsi	Matakuliah ini dimaksudkan untuk memfasilitasi mahasiswa memahami berbagai jenis penelitian kuantitatif eksperimental dan statistik inferensial sehingga mampu menerapkannya untuk mengelola dan menganalisis data penelitian kuantitatif secara inferensial. Topik-topik yang dibahas antara lain mencakup uji prasyarat analisis, pengujian hipotesis asosiatif, dan pengujian hipotesis komparatif dengan bantuan software statistik. Selain itu, untuk membangun wawasan tentang trend permasalahan yang menjadi fokus penelitian pendidikan fisika dalam lima tahun terakhir, disertakan artikel-artikel pendidikan fisika dari jurnal internasional bereputasi yang mengandung substansi yang relevan topik-topik tersebut.

Sumber rujukan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Howell, D. C. 2011. <i>Fundamental Statistics for the Behavioral Sciences, Seventh Edition</i>. Belmont, CA: Wadsworth. 2. Johnson, R. A. 2010. <i>Statistics: Principles and Methods, 6thEd.</i> Hoboken, NJ: John Wiley & Sons. 3. Leech, N. G; Barrett, K. C.& Morgan, G. A. 2005. <i>SPSS for intermediate statistics: Use and interpretation, 2nd edition</i>. London: Lawrence Erlbaum Associates. 4. Morgan, G. A, Leech, N. L, Gloeckner, G. W,& Barrett, K. C. 2004. <i>SPSS for introductory statistics: Use and interpretation, 2nd edition</i>. London: Lawrence Erlbaum Associates. 5. Darren George & Paul Mallery. 2020. <i>IBM SPSS Statistics 26 Step by Step: A Simple Guide and Reference. sixteenth edition</i>. New York: Roudledge Taylor & Francis 6. Artikel-artikel penelitian pendidikan fisika yang menggunakan metode kuantitatif eksperimental dan diterbitkan oleh jurnal internasional bereputasi.
----------------	--

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PEMBELAJARAN FISIKA	
Kode Matakuliah: PFISUM8106	Sks/Js : 2/2
Standar CPL yang dirujuk matakuliah:	
Mengidentifikasi problematika pendidikan dan pembelajaran fisika secara logis dan kritis dan mengembangkan upaya pemecahan masalah pendidikan dan pembelajaran fisika dan mengembangkan desain dan karya inovatif secara sistematis dan kreatif dengan menggunakan berbagai pendekatan inter atau multidisipliner.	
CPMK:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengkaji permasalahan pembelajaran fisika dan multimedia interaktif yang telah dikembangkan 2. Mengembangkan multimedia interaktif berbasis computer 3. Mengembangkan animated video pembelajaran fisika 4. Mengembangkan multimedia interaktif berbasis web
Sub-CPMK	
Deskripsi	Matakuliah ini diawali dengan pembahasan berbagai hasil penelitian yang terkait dengan pengembangan multimedia interaktif pada berbagai karya ilmiah internasional. Pada tahapan berikutnya mahasiswa akan melakukan kompilasi berbagai media yang ada untuk mengembangkan multimedia inteaktif berbasis powerpoint/flash. Mahasiswa pada tahap berikutnya juga akan mengkompilasi dan mengembangkan <i>animated video</i> untuk pembelajaran fisika. Pada bagian akhir mahasiswa akan mengembangkan karya multimedia interaktif yang integrative dan original, dan menyajikan hasilnya dalam bentuk artikel ilmiah.

Sumber rujukan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Heinich Robert, et al. 2012. <i>Instructional Media and technologies for learning</i>, 7-th edision. New York: John Wesley & Sons. 2. Yvers K. S. and Barron A. E. 2002, <i>Multimedia Project in Education, Design, Producing, and Assessing</i>, Libraries Unlimited, Conecticut. 3. Marcovitz, D.M. 2004. <i>Power point for Educator</i>. Library Unlimited. 4. Green, T. dan Stiller, D. 2007. <i>Foundation Flash CS3 for Designer</i>, New York. Appres Company. 5. Georgenes, C. 2007. <i>How to cheat in adobe Flash CS3</i>, New York, Focal Press. 6. Rosenzweig, G. 2003. <i>Macromedia Flash MS ActionScript for Fun and Games</i>, Indianapolis: QUE Publishing.
----------------	--

STATISTIKA LANJUT	
Kode Matakuliah: PFISUM8107	Sks/Js : 2/2
Standar CPL yang dirujuk matakuliah:	
<p>Mengembangkan praktik pembelajaran fisika secara professional melalui penelitian dan pengembangan dalam bidang pendidikan fisika baik secara kuantitatif, kualitatif, maupun campuran dalam rangka mengembangkan pengetahuan dan teknologi, dan untuk menghasilkan karya inovatif yang teruji, serta mempublikasikannya di tingkat nasional dan atau internasional berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah.</p>	
CPMK:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu menganalisis konsep dasar, prinsip, tujuan dan manfaat <i>structural equation modelling</i> untuk menganalisis dan menginterpretasikan data penelitian pendidikan fisika. 2. Menganalisis berbagai asumsi dasar yang digunakan dalam <i>confirmatory Factor Analysis</i> dan <i>structural equation modelling</i>. 3. Mampu mengembangkan model-model <i>confirmatory Factor Analysis</i> dan <i>structural equation modelling</i>, mengestimasi, melakukan asesmen, dan memodifikasi model yang dikembangkan, 4. Mampu memvisualisasikan berbagai model pengukuran dan model structural 5. Mampu menginterpretasikan hasil <i>confirmatory Factor Analysis</i> dan <i>structural equation modelling</i>
Sub-CPMK	
Deskripsi	<p>Dalam matakuliah ini mahasiswa mengkaji secara teoritis dan praktis <i>structural equation modelling</i> untuk menganalisis dan menginterpretasikan data penelitian pendidikan fisika. Materi perkuliahan mencakup konsep dasar dan aplikasi praktis <i>structural equation modelling</i>. Pada bagian awal akan dikaji secara teoritis konsep dasar, prinsip, tujuan dan manfaat serta pengembangan <i>confirmatory Factor Analysis</i> dan <i>structural equation modelling</i>. Pada bagian berikutnya secara praktis akan dipelajari model visualisasi dan model pengukuran serta interpretasinya dengan menggunakan aplikasi LISREL dan AMOS. Selanjutnya mahasiswa juga berlatih mengkomunikasikan hasil-hasil analisis dalam berbagai bentuk termasuk dalam artikel ilmiah.</p>

Sumber rujukan	<ol style="list-style-type: none">1. Brown, T.A. (2006) <i>Confirmatory factor Analysis for Applied Research</i>. London, UK: The Guilford Press.2. Byrne, B. M. (2009), <i>Structural equation modeling with AMOS: basic concepts, applications, and programming</i>, Taylor and Francis, New York.3. Kline, R. B. (2015). <i>Principles and practice of structural equation modeling</i>. London, UK: The Guilford Press.4. Narimawati U dan Sarwono J, 2017, <i>Structural Equation Modelling (SEM) berbasis kovarian dengan LISREL dan AMOS untuk riset skripsi, tesis dan Disertasi</i>. Salemba Empat, Jakarta
----------------	---