



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia, berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta yaitu Undang-Undang tentang perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra (tidak melindungi hak kekayaan intelektual lainnya), dengan ini menerangkan bahwa hal-hal tersebut di bawah ini telah tercatat dalam Daftar Umum Ciptaan:

- I. Nomor dan tanggal permohonan : C10201601112, 30 Maret 2016
- II. Pencipta
Nama : **1. BUDI JATMIKO;**
2. WAHONO WIDODO;
3. MARTINI;
4. MOHAMMAD BUDIYANTO
Alamat : Karah Tama Asri 1/44 Rt.007 Rw.001, Kel. Karah
Kec. Jambangan, Kota Surabaya, Jawa Timur.
Kewarganegaraan : Indonesia
- III. Pemegang Hak Cipta
Nama : **BUDI JATMIKO**
Alamat : Karah Tama Asri 1/44 Rt.007 Rw.001, Kel. Karah
Kec. Jambangan, Kota Surabaya, Jawa Timur.
Kewarganegaraan : Indonesia
- IV. Jenis Ciptaan : Buku
- V. Judul Ciptaan : **BUKU PROTOTYPE KURIKULUM PENDIDIKAN SAINS
BERORIENTASI KKNI EDISI 2 - UNIVERSITAS
NEGERI SURABAYA 2015**
- VI. Tanggal dan tempat diumumkan : 01 September 2015, di Surabaya
untuk pertama kali di wilayah
Indonesia atau di luar wilayah
Indonesia
- VII. Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung
hingga 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta
meninggal dunia.
- VIII. Nomor pencatatan : 078899

Pencatatan Ciptaan atau produk Hak Terkait dalam Daftar Umum Ciptaan bukan merupakan pengesahan atas isi, arti, maksud, atau bentuk dari Ciptaan atau produk Hak Terkait yang dicatat. Menteri tidak bertanggung jawab atas isi, arti, maksud, atau bentuk dari Ciptaan atau produk Hak Terkait yang terdaftar. (Pasal 72 dan Penjelasan Pasal 72 Undang-undang Nomor 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta)

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b.
DIREKTUR HAK CIPTA DAN DESAIN INDUSTRI

Dr. Dra. Erni Widhyastari, Apt., M.Si.
NIP. 196003181991032001

ISBN : 978-602-14702-3-7

BUKU PROTOTYPE

KURIKULUM PENDIDIKAN SAINS BERORIENTASI KKNI

EDISI 2



Budi Jatmiko

Wahono Widodo

Martini

M. Budiyanto

Editor :

Prof. Dr. Madlazim, M.Si

BUKU PROTOTYPE

KURIKULUM PENDIDIKAN SAINS BERORIENTASI KKNI

EDISI 2



UNESA
Universitas Negeri Surabaya

UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
2015



UNESA
Universitas Negeri Surabaya

UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
2015

**BUKU PROTOTIPE
KURIKULUM PENDIDIKAN SAINS
BERORIENTASI KKNi**

Penyusun :
Budi Jatmiko
Wahono Widodo
Martini
M. Budiyanto

Editor :
Prof. Dr. Madlazim, M.Si.

UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
2015

**BUKU PROTOTYPE
KURIKULUM PENDIDIKAN SAINS BERORIENTASI
KKNI**

Penyusun : Prof. Dr. Budi Jatmiko, M.Pd
Dr. Wahono Widodo, M.Si
Dra. Martini, M.Pd
M. Budiyanto, S.Pd., M.Pd
Editor : Prof. Dr. Madlazim, M.Si.

ISBN : 978-602-14702-3-7

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang.

**Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau
isi seluruh buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit.**

**Diterbitkan Oleh :
JAUDAR PRESS**

PRAKATA

Buku Prototipe Kurikulum Program Studi (Prodi) S1 Pendidikan IPA Berorientasi KKNI ini merupakan penyempurnaan dari "Buku Prototipe Pendidikan Sains Berorientasi Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI)" Edisi 2 Tahun 2015.

Buku Prototipe ini dimaksudkan sebagai contoh pengembangan kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA berorientasi KKNI, dan sebagai pertanggungjawaban peneliti atas disetujuinya usulan penelitian Hibah Kompetensi *multi year* selama tiga tahun dari tahun 2013 sampai tahun 2015, yang berjudul "Kurikulum Berorientasi KKNI Untuk Meningkatkan Kompetensi Profesional dan Pedagogik Calon Guru IPA" oleh Kemristek Dikti (dulu Kemdikbud), DP2M Ditjen Dikti. Selain itu, Buku Prototipe ini juga dimaksudkan sebagai contoh implementasi bagi Dosen pada Prodi S1 Pendidikan IPA dalam membelajarkan IPA, khususnya untuk mata kuliah Fisika Umum berorientasi KKNI. Oleh karena itu, Buku Prototipe ini dilengkapi dengan contoh: RPS, Satuan Acara Perkuliahan (SAP), Lembar Kegiatan Mahasiswa (LKM), Instrumen Tes Hasil Belajar (THB) Mahasiswa, dan Bahan Ajar Mahasiswa (BAM).

Buku Prototipe ini ada, berkat pembiayaan dari Kemristek Dikti melalui DP2M Ditjen Dikti, oleh karena itu pada kesempatan ini Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kemristek Dikti, khususnya DP2M Ditjen Dikti.

Penulis menyadari bahwa Buku Prototipe ini memperoleh banyak masukan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini pula Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak, khususnya kepada para *Reviewer* yang telah memberikan saran dan masukan untuk perbaikan Buku Prototipe ini.

Penulis merasa bahwa Buku Prototipe ini masih banyak kekurangannya, oleh karena itu saran dan masukan selanjutnya untuk lebih menyempurnakan Buku Prototipe ini Penulis nantikan kehadirannya.

Harapan Penulis, semoga Buku Prototipe ini bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Surabaya, September 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL | i

PRAKATA | ii

DAFTAR ISI | iv

BAB I PENDAHULUAN | 1

- A. Rasionalisasi | 1
- B. Landasan Yuridis | 4
- C. Tujuan | 4
- D. Manfaat | 5

BAB II KAJIAN TEORI DALAM PENGEMBANGAN PROTOTYPE KURIKULUM PRODI S1 PENDIDIKAN IPA BERORIENTASI KKNi | 6

- A. Kurikulum Perguruan Tinggi | 6
- B. Kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA Berorientasi KKNi | 7
 - 1. Pengertian KKNi | 7
 - 2. Kurikulum Berorientasi KKNi | 8
 - 3. Langkah-langkah (Sintaks) Pembelajaran Berorientasi KKNi | 18

BAB III METODE PENGEMBANGAN PROTOTYPE KURIKULUM PRODI S1 PENDIDIKAN IPA BERORIENTASI KKNi | 21

BAB IV HASIL PENGEMBANGAN KURIKULUM BERORIENTASI KKNi | 24

- A. Visi, Misi, Sasaran, dan Tujuan | 24
 - 1. Visi | 24
 - 2. Misi | 24
 - 3. Sasaran | 25
 - 4. Tujuan | 26
- B. Prototipe Kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA Berorientasi KKNi | 29
- C. Validitas Prototipe Kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA Berorientasi KKNi | 118

**D. Kendala yang Dihadapi dalam Pengembangan Prototipe
Kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA |119**

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 119

A. Kesimpulan | 120

B. Saran | 120

DAFTAR PUSTAKA | 121

LAMPIRAN-LAMPIRAN | 123

Contoh 1. RPS

2. SAP

3. LKM

4. Instrumen THB

5. BAM

A. Rasionalisasi

Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia, yang selanjutnya disingkat KKNi, adalah kerangka penjenjangan kualifikasi kompetensi yang dapat menyandingkan, menyetarakan, dan mengintegrasikan antara bidang pendidikan dan bidang pelatihan kerja serta pengalaman kerja dalam rangka pemberian pengakuan kompetensi kerja sesuai dengan struktur pekerjaan di berbagai sektor (Peraturan Presiden RI No. 8 Tahun 2012). KKNi merupakan perwujudan mutu dan jati diri Bangsa Indonesia terkait dengan sistem pendidikan dan pelatihan nasional yang dimiliki Indonesia. Atas dasar Peraturan Presiden tersebut, Pencapaian jenjang kualifikasi menurut KKNi dapat melalui berbagai jalur, yaitu jalur: pendidikan, profesi, industri, dan otodidak.

KKNi mempunyai sembilan jenjang kualifikasi, dimulai dari jenjang kualifikasi ke-1 (terendah) sampai jenjang kualifikasi ke-9 (tertinggi). Secara konseptual, setiap jenjang kualifikasi dalam KKNi disusun oleh empat parameter utama, yaitu: (a) keterampilan kerja, (b) cakupan keilmuan/pengetahuan, (c) metoda dan tingkat kemampuan dalam mengaplikasikan keilmuan/pengetahuan tersebut serta (d) kemampuan manajerial. Keempat parameter yang terkandung dalam masing-masing jenjang kualifikasi disusun dalam bentuk deskripsi yang disebut Deskriptor KKNi. Dengan demikian, ke-9 jenjang kualifikasi KKNi merupakan deskriptor yang menjelaskan hak, kewajiban, dan kemampuan seseorang dalam melaksanakan suatu pekerjaan atau mengaplikasikan ilmu pengetahuan dan keahliannya. Dalam KKNi, lulusan pendidikan sarjana (S1), berada pada jenjang kualifikasi ke-6. Pada jenjang kualifikasi ini, capaian pembelajaran (*learning outcome*) yang harus dimiliki adalah: (1) mampu mengaplikasikan bidang keahliannya dan memanfaatkan ilmu

pengetahuan dan teknologi (Iptek) pada bidangnya dalam penyelesaian masalah serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi, (2) menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan secara mendalam serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural, (3) mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis informasi dan data, dan mampu memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi secara mandiri dan kelompok, dan (4) bertanggung jawab pada pekerjaan sendiri dan dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi.

KKNI juga sangat penting untuk memfasilitasi pemenuhan kebutuhan nasional sebagaimana tertulis dalam Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (UU Sisdiknas) Pasal 12 ayat (1) huruf e dan huruf f, di mana setiap peserta didik pada setiap satuan pendidikan berhak (e) untuk pindah ke program pendidikan pada jalur dan satuan pendidikan lain yang setara; dan (f) menyelesaikan program pendidikan sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing dan tidak menyimpang dari ketentuan batas waktu yang ditetapkan.

Selain itu, KKNI juga sangat penting untuk memfasilitasi pemenuhan kebutuhan nasional sebagaimana tertulis dalam UU RI Nomor: 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen yang menyatakan bahwa Guru adalah tenaga profesional yang hanya dapat dilakukan oleh seseorang yang memiliki kompetensi tertentu, yang menurut Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kompetensi Guru bahwa salah satu kompetensi inti guru adalah menyelenggarakan pembelajaran yang mendidik. Kompetensi ini dielaborasi lebih lanjut dalam Permendiknas Nomor 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses, bahwa dalam kegiatan elaborasi, guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berpikir, menganalisis, menyelesaikan masalah dan bertindak tanpa rasa takut. Hal tersebut

menunjukkan bahwa penguasaan kompetensi memecahkan masalah adalah sangat penting bagi Calon Guru Sains (IPA).

Atas dasar uraian di atas, maka capaian pembelajaran pada jenjang kualifikasi ke-6 yang diamanatkan KKNL tersebut, seharusnya menjadi dasar dalam penyusunan Kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA dan perangkat pembelajaran yang mendukung implementasi kurikulum tersebut. Namun, kondisi saat ini belum ada kegiatan penelitian yang mengembangkan model kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA berorientasi KKNL dan perangkat pembelajaran yang digunakan dalam mengimplementasikan kurikulum tersebut. Masalah yang muncul adalah bagaimana Model Kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA berorientasi KKNL dan bagaimana Perangkat Pembelajaran untuk mendukung implementasi kurikulum tersebut?

Hasil pertemuan Ketua Program Studi (Kaprod) S1 Pendidikan IPA LPTK se Indonesia pada 9 Juni 2012 di Yogyakarta, telah berhasil menyepakati deskripsi umum dan deskriptor kualifikasi Sumber Daya Manusia (SDM) jenjang kualifikasi ke-6 pada KKNL. Atas dasar deskripsi umum dan deskriptor kualifikasi SDM tersebut berturut-turut perlu dikembangkan: (a) Rumusan Capaian Pembelajaran Prodi atau Standar Kompetensi Lulusan (SKL), (b) Peta Kurikulum, (c) Struktur Kurikulum, dan (d) Identitas Mata kuliah.

Atas dasar uraian di atas, maka untuk menjawab masalah tersebut, perlu dilakukan pengembangan Prototipe Kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA berorientasi KKNL.

B. Landasan Yuridis

Penyusunan KKNi mempunyai landasan yuridis yang tertuang di dalam UU Sisdiknas, pasal 4 ayat (2) bahwa pendidikan diselenggarakan sebagai satu kesatuan yang sistemik dengan sistem terbuka dan multimakna. KKNi juga disusun sebagai respons dari ratifikasi yang dilakukan Indonesia pada tanggal 16 Desember 1983 dan diperbaharui tanggal 30 Januari 2008 terhadap konvensi UNESCO tentang pengakuan pendidikan diploma dan pendidikan tinggi (*the International Convention on the Recognition of Studies, Diplomas and Degrees in Higher Education in Asia and the Pacific*). Konvensi tersebut telah disahkan dengan Peraturan Presiden Nomor 103 Tahun 2007.

Beberapa landasan hukum lainnya yang dapat dijadikan rujukan dalam penyusunan KKNi antara lain: Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen (UUGD), yang mengatur tentang kualifikasi dan kompetensi guru dan dosen. KKNi memiliki kedudukan formal yuridis dalam bentuk Peraturan Presiden, sebagai penjabaran dari peraturan-peraturan yuridis formal yang lebih tinggi. Dalam Peraturan Presiden RI Nomor 8 Tahun 2012 tentang KKNi, yang dimaksud dengan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia tersebut adalah kerangka penjenjangan kualifikasi dan kompetensi tenaga kerja Indonesia yang menyandingkan, menyetarakan, dan mengintegrasikan sektor pendidikan dengan sektor pelatihan dan pengalaman kerja dalam suatu skema pengakuan kemampuan kerja yang disesuaikan dengan struktur di berbagai sektor pekerjaan.

C. Tujuan

Tujuan Pengembangan Prototipe ini adalah memberikan contoh pengembangan Prototipe Kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA berorientasi KKNi, terdiri atas:

1. Rumusan Capaian Pembelajaran Prodi S1 Pendidikan IPA atau SKI;

2. Peta Kurikulum;
3. Struktur Kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA; dan
4. Identitas Mata Kuliah Prodi S1 Pendidikan IPA.

D. Manfaat

Manfaat dalam Pengembangan Prototipe Kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA berorientasi KKNI ini adalah:

1. Dihasilkannya Buku Prototipe Kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA berorientasi KKNI, sesuai dengan amanat Peraturan Presiden RI Nomor 8 Tahun 2012 tentang KKNI.
2. Prototipe Kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA berorientasi KKNI yang diperoleh dapat didesiminasi ke beberapa perguruan tinggi sejenis, penerbitan buku, dan untuk bahan pelatihan pengintegrasian KKNI dalam Kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA di perguruan tinggi LPTK.

KAJIAN TEORI DALAM PENGEMBANGAN PROTOTYPE KURIKULUM PRODI S1 PENDIDIKAN IPA BERORIENTASI

BAB II

A. Kurikulum Perguruan Tinggi

Menurut Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi pasal 35, bahwa kurikulum pendidikan tinggi merupakan seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan ajar serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tinggi. Kurikulum Pendidikan Tinggi tersebut dikembangkan oleh setiap Perguruan Tinggi dengan mengacu pada Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SNPT) untuk setiap Prodi yang mencakup pengembangan kecerdasan intelektual, akhlak mulia, dan keterampilan. Selain itu, Kurikulum Pendidikan Tinggi wajib memuat mata kuliah: Agama; Pancasila; Kewarganegaraan; dan Bahasa Indonesia. Sedangkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 pasal 9, antara lain dinyatakan bahwa: Kurikulum tingkat satuan pendidikan tinggi wajib memuat mata kuliah Pendidikan Agama, Pendidikan Kewarganegaraan, Bahasa Indonesia, dan Bahasa Inggris, demikian pula wajib memuat mata kuliah yang bermuatan kepribadian, kebudayaan, serta mata kuliah Statistika, dan/atau Matematika.

Atas dasar uraian di atas, tampak dengan jelas bahwa: tujuan, isi, dan bahan ajar serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan, dan kedalaman muatan kurikulum pendidikan tinggi semuanya diatur oleh Perguruan Tinggi itu sendiri, dengan ketentuan khusus, yaitu wajib memuat mata kuliah-mata kuliah: Agama; Pancasila; Kewarganegaraan; Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, dan mata kuliah bermuatan kepribadian, kebudayaan, serta mata kuliah Statistika, dan/atau Matematika.

B. Kurikulum Prodi SI Berorientasi KKNI

1. Pengertian KKNI

Menurut Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2012 tentang KKNI, kualifikasi adalah penguasaan capaian pembelajaran yang menyatakan kedudukannya dalam KKNI. Dari jenjang kualifikasi yang terendah sampai yang tertinggi, KKNI terdiri atas 9 (Sembilan) jenjang kualifikasi, yang dikelompokkan ke dalam 3 (tiga) jabatan. Kesembilan jenjang kualifikasi KKNI dan ketiga jabatan tersebut, adalah: (a) jenjang kualifikasi ke-1 sampai jenjang kualifikasi ke-3 dikelompokkan ke dalam jabatan *operator*; (b) jenjang kualifikasi ke-4 sampai jenjang kualifikasi ke-6 dikelompokkan ke dalam jabatan *teknisi atau analis*; dan (c) jenjang kualifikasi ke-7 sampai jenjang kualifikasi ke-9 dikelompokkan ke dalam jabatan *ahli*. Penyetaraan capaian pembelajaran yang dihasilkan melalui jalur pendidikan dengan jenjang kualifikasi menurut KKNI untuk lulusan sarjana (S1) paling rendah setara dengan jenjang kualifikasi ke-6. Pada jenjang kualifikasi ke-6 lulusan sarjana harus: (a) mampu mengaplikasikan bidang keahliannya dan memanfaatkan Iptek pada bidangnya dalam penyelesaian masalah serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi, (b) menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan secara mendalam serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural, (c) mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis informasi dan data, dan mampu memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi secara mandiri dan kelompok, dan (d) bertanggung jawab pada pekerjaan sendiri dan dapat diberi tanggung jawab atas pencapaian hasil kerja organisasi.

Dalam Undang-undang RI Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi, pasal 18 ayat (1) dan ayat (2), dinyatakan bahwa program sarjana merupakan pendidikan akademik yang diperuntukkan bagi lulusan pendidikan menengah atau sederajat sehingga mampu mengamalkan Iptek melalui penalaran ilmiah. Oleh karena itu, program sarjana menyiapkan

Mahasiswa menjadi intelektual dan/atau ilmuwan yang berbudaya, mampu memasuki dan/atau menciptakan lapangan kerja, serta mampu mengembangkan diri menjadi profesional.

2. Kurikulum Berorientasi KKNI

a. Pengertian

Berdasarkan pengertian kurikulum menurut Undang-undang RI Nomor 12 Tahun 2012 dan pengertian KKNI menurut Peraturan Presiden Nomor 8 Tahun 2012, maka yang dimaksud kurikulum berorientasi KKNI adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan ajar serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tinggi, berorientasi pada kerangka penjenjangan kualifikasi kompetensi yang dapat: menyandingkan, menyelaraskan, dan mengintegrasikan antara bidang pendidikan dan bidang pelatihan kerja serta pengalaman kerja. Hal ini dilakukan dalam rangka pemberian pengakuan kompetensi kerja sesuai dengan struktur pekerjaan di berbagai sektor.

b. Indikator KKNI

Jenjang kualifikasi KKNI merupakan deskriptor yang menjelaskan hak, kewajiban dan kemampuan seseorang dalam melaksanakan suatu pekerjaan atau mengaplikasikan ilmu pengetahuan dan keahliannya. Uraian tentang parameter pembentuk atau Indikator setiap deskriptor KKNI adalah sebagai berikut:

- 1) keterampilan kerja atau kompetensi merupakan kemampuan dalam ranah kognitif, ranah psikomotor, dan ranah afektif yang tercermin secara utuh dalam perilaku atau dalam melaksanakan suatu kegiatan, sehingga dalam menetapkan tingkat kompetensi seseorang dapat

ditilik lewat unsur-unsur dari kemampuan dalam ketiga ranah tersebut.

- 2) cakupan keilmuan/pengetahuan merupakan rumusan tingkat keluasan, kedalaman, dan kerumitan/kecanggihan pengetahuan tertentu yang harus dimiliki, sehingga makin tinggi kualifikasi seseorang dalam KKNl ini dirumuskan dengan makin luas, makin dalam, dan makin canggih pengetahuan/keilmuan yang dimilikinya.
- 3) metoda dan tingkat kemampuan adalah kemampuan memanfaatkan ilmu pengetahuan, keahlian, dan metoda yang harus dikuasai dalam melakukan suatu tugas atau pekerjaan tertentu, termasuk di dalamnya adalah kemampuan berpikir (*intellectual skills*).
- 4) kemampuan manajerial merupakan merumuskan kemampuan manajerial seseorang dan sikap yang disyaratkan dalam melakukan suatu tugas atau pekerjaan, serta tingkat tanggung jawab dalam bidang kerja tersebut.

Internalisasi dan akumulasi keempat Indikator yang dicapai melalui proses pendidikan yang terstruktur atau melalui pengalaman kerja disebut Capaian Pembelajaran (*Learning Outcome*).

c. Kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA Berorientasi KKNl

Dalam menyusun kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA berorientasi KKNl, lebih dahulu disusun: Visi, Misi, Sasaran, dan Tujuan; berikutnya dirumuskan Capaian Pembelajaran atau Standar Kompetensi Lulusan (SKL) Prodi berdasarkan jenjang kualifikasi ke-6 menurut KKNl dengan memperhatikan Indikator dan deskripsi generik jenjang kualifikasi ke-6 KKNl. Atas dasar Rumusan Capaian Pembelajaran Prodi tersebut, disusunlah Capaian Pembelajaran Perkuliahan. Rumusan Capaian Pembelajaran Prodi berisi Profil, Deskripsi Spesifik, dan Capaian Pembelajaran Prodi. Selanjutnya, berturut-turut dirumuskan: Peta

Kurikulum, berisi: Capaian Pembelajaran Prodi, Capaian Pembelajaran Perkuliahan, dan Bahan Kajian; Struktur Kurikulum, berisi: Nomor, Kode Mata Kuliah, Nama Mata Kuliah, Kegiatan, Status, Semester Ke -, Prasyarat; dan Identitas Mata Kuliah, berisi: Nama Mata Kuliah/Bobot, Capaian Pembelajaran.

Atas dasar Capaian Pembelajaran pada jenjang kualifikasi ke-6 KKNi bidang pendidikan, dan dengan memperhatikan indikator dan deskripsi generik jenjang kualifikasi ke-6 KKNi maka indikator yang seharusnya dicapai oleh lulusan Prodi S1 Pendidikan IPA antara lain adalah:

1) Menguasai Konsep Teoritis

Menurut Anderson dan Krathwohl (2001 : 5), terdapat dua dimensi hasil belajar, yaitu: (1) dimensi proses kognitif dan (2) dimensi pengetahuan. Dimensi proses kognitif meliputi: mengingat (C_1), memahami (C_2), mengaplikasikan (C_3), menganalisis (C_4), mengevaluasi (C_5), dan mengkreasi (C_6). Sedangkan dimensi pengetahuan meliputi pengetahuan: faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif. Pengetahuan konseptual terdiri atas: pengetahuan tentang klasifikasi dan kategori; pengetahuan tentang prinsip dan generalisasi; dan pengetahuan tentang teori, model dan struktur.

Atas dasar pengertian di atas, dapat dikatakan bahwa: menguasai konsep teoritis adalah dimensi proses kognitif pada dimensi pengetahuan konseptual. Proses kognitif meliputi: mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi, sedangkan Pengetahuan Konseptual meliputi pengetahuan tentang: Konsep, prinsip, dan teori.

2) Memformulasikan Penyelesaian Masalah Secara Prosedural

Yang dimaksud dengan Memformulasikan Penyelesaian Masalah Secara Prosedural adalah menentukan langkah-langkah penyelesaian masalah yang dihadapi dengan menggunakan kaidah keilmuan sebagaimana para ilmuwan memperoleh ilmu, meliputi: merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data, dan menarik kesimpulan.

3) Penyelesaian Masalah Non Prosedural

Penyelesaian Masalah Non Prosedural adalah penyelesaian masalah yang dilakukan tidak menggunakan kaidah keilmuan sebagaimana para ilmuwan memperoleh ilmu.

Indikator Penyelesaian Masalah Non Prosedural menurut Lisa G. Snyder dan Mark J. Snider (2008) meliputi:

- a) *Pengajuan Argumentasi*: mampu mengajukan argumentasi sesuai dengan pengalaman dan pengetahuan yang dimilikinya.
- b) *Indikasi Strategi*: mampu memilih strategi pemecahan masalah yang tepat berdasarkan analisis.
- c) *Evaluasi Solusi*: mampu mengevaluasi solusi pemecahan masalah secara logis sesuai dengan: uraian kasus, analisis, dan data percobaan sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan.

4) Pengambilan Keputusan

Pengambilan keputusan adalah sesuatu yang penting dalam menentukan pilihan berdasarkan tujuan dan informasi yang ada.

Menurut Campbell et al., (1997: 5-15) terdapat empat langkah yang dilakukan seseorang dalam pengambilan keputusan, yaitu:

- a) menentukan tujuan;
- b) mengidentifikasi pilihan;
- c) menganalisis informasi; dan
- d) menentukan pilihan.

5) Bertanggung Jawab pada Pekerjaan Sendiri

Bertanggung jawab pada pekerjaan sendiri merupakan komitmen pribadi dalam menyelesaikan tugas-tugas yang dibebankan kepadanya. Indikator bertanggung jawab pada pekerjaan sendiri, antara lain adalah: pengumpulan tugas tepat waktu, hasil penyelesaian tugas yang dikumpulkan merupakan hasil pekerjaan sendiri dan tidak nyontek, dan hasil penyelesaian tugas dikerjakan dengan baik dan sesuai dengan ketentuan yang diberikan.

d. Deskripsi Generik Lulusan Prodi S1 Pendidikan IPA

Telah kita ketahui bahwa lulusan Prodi S1 Pendidikan IPA berada pada jenjang kualifikasi ke-6 KKNI. Pada jenjang kualifikasi ke-6 KKNI ini, rumusan deskripsi generik haruslah mengacu pada Capaian Pembelajaran pada jenjang kualifikasi tersebut.

Adapun deskripsi generik SDM jenjang kualifikasi ke-6 KKNI yang telah berhasil dirumuskan pada pertemuan Kaprodi S1 Pendidikan IPA LPTK se Indonesia pada 9 Juni 2012 di Yogyakarta adalah sebagai berikut:

Deskripsi generik jenjang kualifikasi ke-6 (paragraf pertama)

- 1) Menyelesaikan Masalah Non Prosedural.
- 2) Memanfaatkan Iptek dalam penyelesaian masalah.

Deskripsi generik jenjang kualifikasi ke-6 (paragraf kedua)

- 3) Menguasai Konsep Teoritis.
- 4) Memformulasikan Penyelesaian Masalah Secara Prosedural.

Deskripsi generik jenjang kualifikasi ke-6 (paragraf ketiga)

- 5) Mengambil Keputusan Strategis berdasarkan Analisis Informasi dan Data.

Deskripsi generik jenjang kualifikasi ke-6 (paragraf keempat)

- 6) Bertanggung jawab pada pekerjaan sendiri.

e. Contoh Penerapan Deskripsi Generik pada Bidang IPA – Fisika

- 1) *Menyelesaikan masalah non procedural*

- a) **Pengajuan Argumen:** Mampu mengajukan argumentasi sesuai dengan pengalaman dan pengetahuan yang dimilikinya.

Contoh a: Bagaimana sekering dapat mengamankan rangkaian listrik rumah tangga?

Argumen: Apabila besarnya arus listrik yang mengalir dalam rangkaian tiba-tiba meningkat cukup besar akibat bertambahnya beban, maka kawat dalam sekering akan putus sehingga aliran listrik dalam rangkaianpun terputus, sehingga terbebas dari kebakaran.

Contoh b: Menurut Anda, di daerah manakah percepatan gravitasi bumi dirasakan paling besar?

Argumen: percepatan gravitasi bumi paling besar dirasakan di daerah kutub utara dan kutub selatan, karena di daerah kutub, jari-jari bumi paling kecil.

- b) **Indikasi Strategi:** Mampu memilih strategi pemecahan masalah yang tepat berdasarkan analisis.

Contoh: Bagaimanakah cara yang paling efisien agar kita dapat mengetahui pengaruh panjang kawat terhadap hambatan kawat penghantar?

Strategi: 1. Membuat tiga potong kawat dengan ukuran panjang yang berbeda, namun jenis dan diameternya sama, 2. Mengukur hambatan listrik masing-masing potongan kawat dengan menggunakan Ammeter, 3. Menarik kesimpulan berdasarkan data panjang kawat dan besarnya hambatan kawat.

Kesimpulan: *Makin panjang kawat penghantar, maka besarnya hambatan kawat tersebut makin besar.*

- c) **Evaluasi Solusi:** Mampu mengevaluasi solusi pemecahan masalah secara logis sesuai dengan uraian kasus, analisis, dan

data percobaan sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan.

Contoh: Lakukan evaluasi apakah kesimpulan pada contoh b. di atas benar?

Evaluasi Solusi: Mengulangi strategi pada contoh b. di atas dengan mengambil kawat pada jenis yang berbeda. Selanjutnya Membandingkan hasilnya, bila konsisten maka contoh b. di atas benar.

2) *Memanfaatkan Iptek dalam menyelesaikan masalah*

Memanfaatkan Iptek dalam menyelesaikan masalah adalah menggunakan bantuan Iptek, seperti Internet, Program-program Komputer, dan lain sebagainya untuk membantu menyelesaikan masalah.

Contoh:

- a) Dengan bantuan Internet, temukan konversi satuan dari sistem British ke SI,
- b) Menggunakan bantuan program komputer pengolah data *microsoft excel*, buatlah grafik ketebalan halaman kertas HVS sebagai sumbu Y (sumbu vertikal) melawan jumlah kertas HVS sebagai sumbu X (sumbu horizontal).

3) *Menguasai konsep teoritis*

Menguasai konsep teoritis adalah dimensi proses kognitif pada dimensi pengetahuan konseptual. Proses kognitif meliputi mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi. Pengetahuan Konseptual meliputi pengetahuan tentang konsep, prinsip, dan teori.

Contoh:

Mengingat: *Diebut apakah banyaknya muatan yang mengalir tiap satuan waktu dalam suatu kawat penghantar? (arus listrik)*

Memahami: *Sesuai dengan hukum Ohm, menyatakan apakah tangen arab ($\tan \theta$) dalam grafik arus lawan tegangan itu? ($1/R$)*

Aplikasi: *Berapakah besarnya hambatan suatu kawat penghantar dalam suatu rangkaian listrik sederhana, bila dihubungkan dengan sumber tegangan 12 V mengalir arus listrik sebesar 2 A? (6Ω)*

Analisa: *Berapakah besarnya arus listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian sederhana, bila dihubungkan dengan sumber tegangan sebesar 12 V?. Data menunjukkan bahwa bila diberi sumber tegangan 6 V arus mengalir 1,5 A ($3 A$)*

Evaluasi: *Pada contoh analisis di atas, lakukan evaluasi apakah benar bila sumber tegangan dibuat 24 V, maka besarnya arus yang mengalir dalam rangkaian adalah 6 A? (benar: $V = 6V, I = 1,5A$, maka $R=V/I = 4 \Omega$. Jadi bila $V=24V$, maka $I=24/4 = 6 \Omega$)*

Mengkreasi: *Sebuah rangkaian listrik memuat 4 buah hambatan masing-masing besarnya 1 Ω , dihubungkan dengan sumber tegangan 12 V. Bagaimana hambatan tersebut harus dirangkai agar besarnya arus listrik yang mengalir dalam rangkaian tersebut sebesar 12 A? (hambatan disusun secara gabungan seri-paralel, masing-masing dengan dua hambatan)*

4) **Memformulasikan penyelesaian masalah secara prosedural**

Yang dimaksud dengan Memformulasikan Penyelesaian Masalah Secara Prosedural adalah menentukan langkah-langkah penyelesaian masalah yang dihadapi dengan menggunakan kaidah keilmuan sebagaimana para ilmuwan memperoleh ilmu (metode ilmiah:

merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, menganalisis data, dan menarik kesimpulan).

Contoh: Seseorang menemukan sebuah cincin warna emas, berdasarkan ciri-ciri cincin tersebut, ia menduga cincin tersebut terbuat dari bahan emas. Apa yang harus dilakukan untuk memastikan apakah cincin tersebut terbuat dari emas atau bukan?

Formula/ Penyelesaian Masalah:

- a) *Merumuskan masalah: Apakah ada perbedaan antara massa jenis cincin dengan massa jenis emas?*
- b) *Merumuskan hipotesis: Tidak ada perbedaan antara massa jenis cincin dengan massa jenis emas*
- c) *Mengumpulkan data: Menimbang cincin dengan neraca analitis, untuk mengetahui berapa besarnya massa cincin tersebut (m).*
- d) *Mengumpulkan data: Mengukur volume cincin (V) dengan menggunakan gelas ukur.*
- e) *Menguji hipotesis: Menghitung besarnya massa jenis cincin (ρ) dengan rumus: $\rho = m/V$*
- f) *Menganalisis data: Membandingkan besarnya massa jenis cincin hasil perhitungan dengan besarnya massa jenis emas dari referensi.*
- g) *Menarik kesimpulan: Bila besarnya massa jenis cincin hasil perhitungan sama dengan besarnya massa jenis emas, dari referensi, maka kesimpulannya: cincin tersebut terbuat dari bahan emas, dan sebaliknya bila tidak sama maka cincin bukan terbuat dari bahan emas.*

5) Mengambil keputusan strategis berdasarkan analisis informasi dan data

Ada empat langkah yang dilakukan seseorang dalam pengambilan keputusan, yaitu: menentukan tujuan, mengidentifikasi pilihan, menganalisis informasi, dan menentukan pilihan.

Contoh:

Dalam rangkaian listrik rumah tangga sering sekering putus, sehingga menyebabkan alat-alat listrik dalam rumah tangga tidak berfungsi. Keputusan strategis yang bagaimana agar sekering tidak putus, namun alat-alat listrik tetap berfungsi.

Menentukan Tujuan: Membuat sekering tidak putus dan alat-alat listrik dalam rumah tangga tetap berfungsi dengan baik.

Mengidentifikasi pilihan: 1. mengurangi pemakaian daya listrik dengan jalan mematikan beberapa alat listrik, 2. Mengganti lampu dengan daya yang lebih kecil, atau mengganti lampu dengan lampu hemat energi.

Menganalisis Informasi: Informasi yang diperoleh dari hasil survei terhadap pemakaian daya menunjukkan bahwa kelebihan pemakaian daya cukup kecil hanya beberapa watt saja, yang dapat diatasi dengan jalan mengganti beberapa lampu dengan daya yang lebih kecil, atau mengganti lampu dengan lampu hemat energi.

Menentukan pilihan: Mengganti beberapa lampu dengan lampu hemat energi.

6) Bertanggung jawab pada pekerjaan sendiri

Bertanggung jawab pada pekerjaan sendiri, adalah komitmen pribadi dalam menyelesaikan tugas-tugas yang menjadi tanggung jawabnya.

Contoh:

Dengan menerima tugas berupa pekerjaan rumah yang diberikan kepadanya sebagai tugas individu dan harus dikumpulkan pada kurun waktu tertentu, apakah mahasiswa mengumpulkan tugas tersebut tepat waktu, apakah hasil yang dikumpulkan merupakan

hasil pekerjaan sendiri dan tidak nyontek milikya teman, dan apakah hasil pekerjaan tersebut dikerjakan dengan baik sesuai dengan yang seharusnya.

3. Langkah-langkah (Sintaks) Pembelajaran Berorientasi KKNi

Untuk dapat merumuskan langkah-langkah atau sintaks pembelajaran berorientasi KKNi pada Prodi S1 Pendidikan IPA, maka perlu mengetahui deskripsi generik jenjang kualifikasi ke-6 KKNi bidang pendidikan dan indikator yang seharusnya dicapai oleh lulusan Prodi S1 Pendidikan IPA sebagaimana telah dijelaskan pada bagian Kurikulum S1 Pendidikan IPA di atas.

Atas dasar deskripsi generik jenjang kualifikasi ke-6 KKNi bidang pendidikan dan indikator tersebut, maka langkah-langkah pembelajaran berorientasi KKNi dapat dirumuskan sebagai berikut:

Langkah – 1 Pemberian Motivasi

- a. Dosen memotivasi mahasiswa dengan jalan meminta mahasiswa melakukan demonstrasi dan/atau pengamatan (observasi) di depan kelas;
- b. Dosen membimbing mahasiswa untuk menemukan permasalahan/pertanyaan penelitian;
- c. Dosen menyampaikan indikator atau tujuan sesuai dengan topik pembelajaran.

Langkah – 2 Penyajian Informasi dan Pembagian Kelompok Percobaan/Diskusi

- a. Dosen menyajikan informasi secara garis besar berkaitan dengan topik-topik pembelajaran;

- b. Dosen membimbing mahasiswa dalam membuat contoh penerapan dalam kehidupan sehari-hari;
- c. Dosen membagi mahasiswa ke dalam kelompok percobaan dan diskusi.

Langkah – 3 Identifikasi Masalah dan Pemecahan Masalah

- d. Dosen membimbing kelompok dalam melakukan identifikasi masalah untuk menentukan pemecahan masalah;
- e. Dosen membimbing kelompok dalam melakukan percobaan untuk memecahkan masalah prosedural;
- f. Dosen membimbing kelompok dalam melakukan diskusi untuk memecahkan masalah non prosedural;
- g. Dosen membimbing kelompok dalam melakukan diskusi untuk pengambilan keputusan.

Langkah – 4 Pemanapan dan Pengayaan

- h. Dosen memberikan simulasi masalah dan data, dan membimbing mahasiswa dalam mengidentifikasi masalah dan memecahkan masalah.

Langkah – 5 Evaluasi dan Penggunaan IPTEK

- i. Dosen melakukan evaluasi terhadap keberhasilan pembelajaran dengan cara meminta tiap kelompok mempresentasikan laporan hasil kegiatan yang telah dilakukan secara bergantian di depan kelas, dan tiap presentasi ditanggapi oleh kelompok lainnya;
- a. Dosen bersama mahasiswa membuat rangkuman tentang apa yang telah dipelajari;

- a. Dosen memberikan tugas menggunakan Iptek untuk membantu penyelesaian masalah kepada mahasiswa secara individual dan dikumpulkan pada pertemuan berikutnya.

Metode dalam mengembangkan prototipe kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA berorientasi KKNI ini adalah menggunakan metode Fenrich (1997), dengan langkah-langkah sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 4.1.



Gambar 2.2. Alur Pengembangan Prototipe Kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA (Fenrich, 1997, h. 56).

Pada Gambar 2.2 tampak bahwa alur Pengembangan Prototipe Kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA melibatkan kegiatan-kegiatan dengan beberapa tahapan, meliputi: *analysis*, *planning*, *design*, *development*, dan *implementation*. Tahapan dalam alur pengembangan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.

Analysis:

Pada tahap *analysis* ini, kegiatan yang dilakukan meliputi:

1. *Melakukan analisis SWOT* untuk mengetahui kekuatan, kelemahan, peluang, dan tantangan Prodi S1 Pendidikan IPA;
2. *Melakukan tracer study* untuk *need assessment* dan *market signal*.

Planning:

Pada tahap *planning*, kegiatan yang dilakukan meliputi:

1. Merumuskan Capaian Pembelajaran Prodi S1 Pendidikan IPA sesuai capaian pembelajaran jenjang kualifikasi ke-6 pada KKNI;
2. Melakukan pemilihan bahan kajian dengan memperhatikan tingkat keluasan, kedalaman, dan kemampuan yang ingin dicapai.

Design:

Pada tahap *design* ini, kegiatan yang dilakukan meliputi:

1. Merumuskan Capaian Pembelajaran Prodi S1 Pendidikan IPA (IPA) atau SKL, yang berisi Profil, Deskripsi Spesifik, dan Capaian Pembelajaran Prodi;
2. Merumuskan Peta Kurikulum, yang berisi Capaian Pembelajaran Prodi, Capaian Pembelajaran Perkuliahan, dan Bahan Kajian;
3. Merumuskan Struktur Kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA, yang berisi Nomor, Kode Mata Kuliah, Nama Matakuliah, Kegiatan, Status, Semester Ke -, Prasyarat;
4. Merumuskan Identitas Mata Kuliah Prodi S1 Pendidikan IPA, yang berisi Nama Mata Kuliah/Bobot, Capaian Pembelajaran;
5. Menyusun perangkat pembelajaran pendukung implementasi Prototipe untuk 1 (satu) mata kuliah contoh, yaitu Fisika Umum berorientasi KKNI.

Development:

Pada tahap *development*, kegiatan yang dilakukan meliputi:

1. Menyusun instrumen dan melakukan validasi terhadap produk yang dihasilkan pada tahap *design* sehingga diperoleh produk yang memenuhi kriteria kevalidan secara konseptual;
2. Melakukan uji coba produk yang dihasilkan pada tahap *design* sehingga diperoleh produk yang memenuhi kriteria kepraktisan dan keefektifan, dan siap diimplementasikan;

Implementation:

Pada tahap *implementation* ini, kegiatan yang dilakukan adalah:

Mengimplementasikan produk yang telah memenuhi kriteria: kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan, sehingga diperoleh produk yang memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan yang lebih mantap.

Catatan:

Pada setiap tahap di atas selalu dilakukan *evaluasi dan revisi*.

A. Visi, Misi, Sasaran, dan Tujuan

Program Studi S1-Pendidikan IPA Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya, mempunyai visi, misi, sasaran, dan tujuan sebagai berikut.

1. Visi**a. Visi Universitas**

“Unggul dalam pendidikan kukuh dengan keilmuan”

b. Visi Fakultas

“Unggul dalam Pendidikan dan Keilmuan MIPA”

c. Visi Pendidikan IPA

“Unggul dalam Pendidikan IPA”

- 1) Unggul dalam proses pembelajaran (karakter, keilmuan, pedagogik, kompetitif)
- 2) Unggul dalam penelitian Pendidikan IPA
- 3) Unggul dalam layanan dan pengabdian masyarakat
- 4) Unggul dalam penerapan IPA dalam pendidikan
- 5) Unggul dalam persaingan global
- 6) Pelopor dalam pendidikan IPA

2. Misi

- a. meningkatkan mutu dan relevansi pendidikan IPA.
- b. meningkatkan pembinaan mahasiswa yang komprehensif dalam rangka meningkatkan daya saing dan membangun sinergi dalam bidang pendidikan IPA.

- c. mengembangkan Prodi Pendidikan IPA sebagai pelopor pengembangan melalui penelitian tentang pendidikan IPA.
- d. meningkatkan pengembangan dan penerapan keilmuan dalam bidang pendidikan IPA.
- e. Meningkatkan mutu dan layanan pengabdian kepada masyarakat dalam pendidikan IPA.
- f. membangun sistem manajemen Prodi Pendidikan IPA yang efektif, efisien, transparan, dan mandiri.

3. Sasaran

Sasaran Prodi Pendidikan IPA Unesa adalah sebagai berikut:

a. *Input:*

Memperoleh calon mahasiswa yang bermutu, ditandai dengan meningkatnya jumlah peminat, jumlah asal sekolah favorit dan wilayah penyebaran daerah asal peminat.

b. *Proses :*

- 1) Dosen mampu melaksanakan perkuliahan dengan jumlah pertemuan sekurang-kurangnya 87% (14 x pertemuan) dengan baik (skor kinerja dosen minimal 3);
- 2) Dosen beserta mahasiswa melaksanakan kegiatan perkuliahan dan penelitian guna meningkatkan kemampuan di bidang pendidikan dan ilmu pengetahuan minimal tiga dosen dalam satu tim penelitian;
- 3) Dosen dengan melibatkan mahasiswa melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dapat menjadi media penerapan ipteks untuk memberikan kontribusi perkembangan masyarakat dan menjalin kerjasama, sekurang-kurangnya 1 kali setahun;

- 4) Setiap dosen menulis karya ilmiah yang dipublikasi dalam jurnal sekurang-kurangnya 1 artikel setahun;
- 5) Dosen dan mahasiswa mengikuti forum ilmiah berkala nasional dan/atau internasional, untuk mempublikasikan hasil penelitian dan/atau gagasannya, sekurang-kurangnya 1 kali setahun setiap dosen.

c. *Output:*

- 1) mahasiswa menyelesaikan seluruh program yang tertuang dalam kurikulum dalam waktu rata-rata 8 (delapan) semester dan paling lama 10 semester;
- 2) rerata indeks prestasi kumulatif (IPK) mahasiswa tidak kurang dari 3,0;
- 3) ada kepuasan lulusan atas proses dan hasil belajar serta layanan administrasi dan kependidikan selama menempuh studi.

d. *Outcome:*

Adanya pengakuan positif atas kualitas lulusan dari lembaga pengguna baik dari segi kognitif, psikomotorik, maupun sikap.

4. Tujuan

- a. terjaminnya pemerataan, mutu, dan perluasan akses pendidikan;
- b. terjaminnya kualitas pelayanan pembelajaran dan terserapnya lulusan di pasar kerja;
- c. terwujudnya program pendidikan yang memenuhi standar mutu nasional dan standar mutu internasional;
- d. terciptanya kreativitas, kewirausahaan (*entrepreneurship*) dan kepemimpinan mahasiswa;
- e. terbangunnya iklim akademik untuk menunjang pengoptimalan kompetensi mahasiswa;

- f. terjaminnya kualitas karya ilmiah dosen IPA;
- g. berkembangnya penelitian dan pengabdian di bidang pendidikan dan non kependidikan;
- h. terwujudnya pusat-pusat pengembangan akademik;
- i. berkembangnya keilmuan dan pendidikan berkelanjutan untuk menghasilkan guru dan tenaga ahli profesional yang berkarakter;
- j. terwujudnya bahan ajar bermutu untuk pendidikan dasar dan menengah;
- k. berkembangnya kerjasama yang mendukung program pendidikan dan sistem manajemen perguruan tinggi yang berkarakter kewirausahaan;
- l. terwujudnya kehidupan masyarakat akademis yang berkualitas, profesional melalui sistem manajemen pendidikan tinggi yang bermutu, sehat, transparan dan berjiwa kewirausahaan;
- m. terwujudnya sistem manajemen kelembagaan yang akuntabel;
- n. terwujudnya badan usaha komersial sebagai sumber pendanaan universitas.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, tampak bahwa terdapat hubungan antara misi dan tujuan. Hubungan antara Misi dan Tujuan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hubungan antara Misi dengan Tujuan

No	Misi	Tujuan
M1	Meningkatkan mutu dan relevansi pendidikan IPA	T1. Terjaminnya pemerataan, mutu, dan perluasan akses pendidikan
M2	Meningkatkan pembinaan mahasiswa yang komprehensif dalam rangka meningkatkan daya saing dan membangun sinergi dalam bidang pendidikan IPA.	T2. Terjaminnya kualitas pelayanan pembelajaran dan terserapnya lulusan di pasar kerja
		T3. Terwujudnya program pendidikan yang memenuhi standar mutu nasional dan standar mutu internasional
M3	Mengembangkan Prodi Pendidikan IPA sebagai pelopor pengembangan melalui penelitian tentang pendidikan IPA	T4. Berkembangnya keilmuan dan pendidikan berkelanjutan untuk menghasilkan guru dan tenaga ahli profesional yang berkarakter.
		T5. Terwujudnya bahan ajar bermutu untuk pendidikan dasar dan menengah.
M4	Meningkatkan pengembangan dan penerapan keilmuan dalam bidang pendidikan IPA	T6. Terciptanya kreativitas, kewirausahaan (<i>entrepreneurship</i>) dan kepemimpinan mahasiswa
		T7. Terbangunnya iklim akademik untuk menunjang pengoptimalan kompetensi mahasiswa
M5	Meningkatkan mutu dan layanan pengabdian kepada masyarakat dalam pendidikan IPA	T8. Terjaminnya kualitas karya ilmiah dosen
		T9. Berkembangnya penelitian dan pengabdian di bidang pendidikan
		T11. Terwujudnya pusat-pusat pengembangan akademik
M6	Membangun sistem manajemen Prodi Pendidikan IPA yang efektif, efisien, transparan, dan mandiri.	T12. Berkembangnya kerjasama yang mendukung program pendidikan dan sistem manajemen perguruan tinggi yang berkarakter kewirausahaan

No	Misi	Tujuan
		T13.Terwujudnya kehidupan masyarakat akademis yang berkualitas, profesional melalui sistem manajemen pendidikan tinggi yang bermutu,sehat,transparan dan berjiwa kewirausahaan
		T14.Terwujudnya sistem manajemen kelembagaan yang akuntabel
		T15.Terwujudnya badan usaha komersial sebagai sumber pendanaan universitas

B. Prototipe Kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA Berorientasi KKNI

Berdasarkan rumusan Visi, Misi, Sasaran, dan Tujuan sebagaimana terdapat pada tabel 1, maka untuk memperoleh Prototipe Kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA berorientasi KKNI dirumuskan Capaian Pembelajaran Prodi atau SKL sesuai jenjang kualifikasi ke-6 KKNI untuk Pendidikan IPA sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2. Selanjutnya, berturut turut dirumuskan: Peta Kurikulum (Tabel 3), Struktur Kurikulum (Tabel 4), dan Identitas Mata Kuliah.

Tabel 2. CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI (PROGRAMME LEARNING OUTCOME)

Profil	Deskripsi Spesifik	Capaian Pembelajaran Program Studi
Menguasai fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan prosedur bidang inti IPA.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa. 2. Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya. 3. Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air serta mendukung perdamaian dunia. 4. Mampu bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya. 5. Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, kepercayaan, dan agama serta pendapat/temuan orisinal orang lain. 6. Menjunjung tinggi penegakan hukum serta memiliki semangat untuk mendahulukan kepentingan bangsa serta masyarakat luas. 7. Menguasai fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan prosedur bidang inti IPA. 8. Menguasai teori belajar, karakteristik peserta didik, strategi, perencanaan, dan evaluasi pembelajaran IPA secara terpadu. 9. Menguasai konsep teoritis pemecahan masalah dalam pendidikan IPA secara prosedural melalui pendekatan ilmiah. 10. Melakukan perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi dalam pembelajaran IPA yang berorientasi pada standar proses. 11. Menggunakan sumber belajar dan media pembelajaran IPA berbasis IPTEKS untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran IPA dalam kegiatan kurikulum, kokurikuler, dan ekstra kurikuler. 12. Merencanakan dan mengelola sumberdaya dalam penyelenggaraan kelas, 	
Pendidik (Guru) IPA SMP		

laboratorium, sekolah, dan lembaga pendidikan di bawah tanggung jawabnya, dan mengevaluasi aktivitasnya secara komprehensif.

13. Mengambil keputusan strategis berdasarkan analisis informasi dan data di bidang IPA dan pendidikan IPA, memberikan saran kepada teman sejawat serta menginformasikan kepada publik sesuai ketentuan yang berlaku.
14. Mampu melakukan penelitian yang dapat digunakan dalam memberikan berbagai alternatif penyelesaian masalah di bidang pendidikan IPA.
15. Bertanggungjawab pada pekerjaan sendiri dan dapat diberi tanggungjawab atas pencapaian hasil kerja organisasi di bidang IPA dan pendidikan IPA serta pelaporan hasil kerja organisasi.
16. Mampu melakukan penelitian yang dapat digunakan dalam memberikan berbagai alternatif penyelesaian masalah di bidang pendidikan IPA.
17. Merencanakan dan mengelola sumberdaya dalam penyelenggaraan laboratorium IPA SMP dan mengevaluasi aktivitasnya secara komprehensif.

Tabel 3. PETA KURIKULUM

SKL/Capaian Pembelajaran Program Studi (Program Learning Outcome)	Capaian Pembelajaran Perkuhahan (Course Learning Outcome)		Bahan Kajian			
	1	2	3	4	5	6
Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam menyelenggarakan tugasnya Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air serta menuliskan perdamaian dunia Mampu bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya Menghargai keberagaman budaya, pendidikan, kepariwisataan, dan agama serta pendapat/temuan orisinal orang lain Menjunjung tinggi pengetahuan hukum serta memiliki semangat untuk menadabulatkan kepentingan bangsa serta masyarakat luas.	Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam menyelenggarakan tugasnya Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air serta menuliskan perdamaian dunia Mampu bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya Menghargai keberagaman budaya, pendidikan, kepariwisataan, dan agama serta pendapat/temuan orisinal orang lain Menjunjung tinggi pengetahuan hukum serta memiliki semangat untuk menadabulatkan kepentingan bangsa serta masyarakat luas.	Mk 1, Mk 2, Mk 3, Mk 4, Mk 5				
Menguasai fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan prosedur bidang ini IPA.	Menguasai fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan prosedur bidang IPA-Kimia					
Menguasai teori belajar, karakteristik peserta didik, strategi, perencanaan, dan evaluasi pembelajaran IPA serta terapan	Menguasai teori belajar, karakteristik peserta didik, strategi, perencanaan, dan evaluasi pembelajaran IPA serta terapan					
Menguasai konsep teoritis pemecahan masalah dalam pendidikan IPA serta prosedur melalui penelitian ilmiah.	Menguasai metode ilmiah untuk memecahkan masalah dalam bidang pendidikan IPA.					
Melakukan penelitian perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi dalam pembelajaran IPA yang berorientasi pada standar proses.	Melakukan penelitian perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi dalam pembelajaran IPA yang berorientasi pada standar proses.					

Mk 37
MK 49
MK 50

SKL/Capaian Pembelajaran Program Studi (Programs Learning Outcome)	Capaian Pembelajaran Perkuliah (Course Learning Outcome)					
	1	2	3	4	5	6
menggunakan sumber belajar dan media pembelajaran IPA berbasis IT/EKS untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran IPA dalam kegiatan kurikuler, kokurikuler, dan extra kurikuler						
mencarutkan dan mengelola sumberdaya dalam penyelenggaraan kelas, laboratorium, sekolah, dan lembaga pendidikan di bawah tanggung jawabnya, dan mengorganisasi situasinya secara komprehensif						
mengambil keputusan strategi berdasarkan analisis informasi dan data di bidang IPA dan pendidikan IPA, membicarakan warna kepada teman sejawat serta menginformasikan kepada publik sesuai konteks yang berlaku.						
Mampu melakukan penelitian yang dapat digunakan dalam memberikan berbagai alternatif penyelesaian masalah di bidang pendidikan IPA.						
Bertanggungjawab pada pelaksanaan sendiri dan dapat diberi tanggungjawab atas pencapaian hasil kerja organisasi di bidang IPA dan pendidikan IPA, serta pelaksanaan hasil kerja organisasi.						
mencarutkan dan mengelola sumberdaya dalam penyelenggaraan laboratorium IPA SMP dan mengorganisasi situasinya secara komprehensif						

SKL/Capaian Pembelajaran Program Studi (Programs Learning Outcome)	Capaian Pembelajaran Perkuliah (Course Learning Outcome)							
	7	8	9	10	11	12	13	14
Berakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa								
Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam menyelenggarakan tugasnya								
Preparasi sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air serta mendukung perdamaian dunia								
Mampu bekerja sama dan memiliki kepedulian sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya								

SKL/Capaian Pembelajaran Program Studi (Program Learning Outcome)	Capaian Pembelajaran Pendidikan (Course Learning Outcome)	Haluan Kejian												
		7	8	9	10	11	12	13	14					
Menghargai keadangan budaya, pendanga, kepantasan, dan agana serta pendapat/temaan orinal orang lain	Menghargai keadangan budaya, pendanga, kepantasan, dan agana serta pendapat/temaan orinal orang lain													
Menjukung tinggi pecegahan bakum serta memiliki semangat untuk mandakulakan kepantasan bagus serta menyarakat lara.	Menjukung tinggi pecegahan bakum serta memiliki semangat untuk mandakulakan kepantasan bagus serta menyarakat lara.													
Menguasai fakta, konsep, prinsip, bakum, teori, dan prosedur bidang IPA.	Menguasai konsep IPA, Menguasai fakta, konsep, prinsip, bakum, teori, dan prosedur bidang IPA-Fisika													
Menguasai teori belajar, konkritasik peserta didik, strategi, perencanaan, dan evlasi pembelajaran IPA secara terpadu	Menguasai fakta, konsep, prinsip, bakum, teori, dan prosedur bidang IPA-Biologi													
Menguasai konsep teorik pemecahan masalah dalam pendidikan IPA secara prosedural melalui pendidikan ilmiah	Menguasai fakta, konsep, prinsip, bakum, teori, dan prosedur bidang IPA-Kimia													
Mendakulan dakulakan perencanaan, pelaksanaan, dan evlasi dalam pembelajaran IPA yang berorientasi pada standar proses	Menguasai fakta, konsep, prinsip, bakum, teori, dan prosedur dan pengembangan bidang IPA													
Menggunakan sumber belajar dan media pembelajaran IPA berbagai IPTEKS untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran IPA dalam kegiatan kurikuler, kokurikuler, dan ekstra kurikuler	Mendakulan berbagai teori belajar, perkembangan peserta didik, aspek-aspek yang mempengaruhi belajar, kesulitan belajar, serta teknik pendidikan dalam rangka pembarukan maasus yang mencakup filosofit pendidikan dan system pendidikan.													
Mencacukan dan mengdala sumberdaya dalam penyelenggaraan kelas, laboratorium, sekolah, dan lembaga pendidikan di bawah tanggung jawabnya, dan mengalamai	Menguasai metode ilmiah untuk memecahkan masalah dalam bidang pendidikan IPA.													
	Mendakulan pelaksanaan konsep teoritik pendidikan dan pembelajaran dalam konteks tiruan (simulasi) serta konteks nyata.													
	Menguasai jenis, pemilhan, dan pengembangan media pembelajaran IPTEKS untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran IPA													
	Mencacukan dan mengdala sumberdaya dalam penyelenggaraan kelas, laboratorium, sekolah, dan lembaga pendidikan di bawah tanggung jawabnya, dan mengalamai													

Mt 57a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k
Mt 48

SKL/Capaian Pembelajaran Program Studi (Program Learning Outcome)		Capaian Pembelajaran Pendidikan (Course Learning Outcome)		Bahan Kajian									
				7	8	9	10	11	12	13	14		
efektifitasnya secara komprehensif		efektifitasnya secara komprehensif											
mengambil keputusan strategis berdasarkan analisis informasi dan data di bidang IPA dan pendidikan IPA, memberikan saran kepada teman sejawat serta publik sesuai ketertarikan yang berlaku.		mengambil keputusan strategis berdasarkan analisis informasi dan data di bidang IPA dan pendidikan IPA, memberikan saran kepada teman sejawat serta publik sesuai ketertarikan yang berlaku.											
Mampu melakukan penelitian yang dapat digunakan dalam memberikan berbagai alternatif penyelesaian masalah di bidang pendidikan IPA.		Memahami metode ilmiah untuk memecahkan masalah dalam bidang pendidikan IPA											
Ber tanggungjawab pada pekerjaan sendiri dan dapat diberi tanggungjawab atas pencapaian hasil kerja organisasi di bidang IPA dan pendidikan IPA serta pelaksanaan hasil kerja organisasi, perencanaan dan mengelola sumberdaya dalam penyelenggaraan laboratorium IPA SMP dan menggunakan efektifitasnya secara komprehensif		Menciptakan metode ilmiah untuk memecahkan masalah dalam bidang pendidikan IPA											
Menciptakan dan mengelola sumberdaya dalam penyelenggaraan laboratorium IPA SMP dan menggunakan efektifitasnya secara komprehensif		Mengawasi pelaksanaan laboratorium IPA SMP yang mencakup prosedur, etik laboratorium IPA, perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan kegiatan praktikum di laboratorium IPA.		Mit 37%									

SKL/Capaian Pembelajaran Program Studi (Program Learning Outcome)		Capaian Pembelajaran Pendidikan (Course Learning Outcome)		Bahan Kajian									
				15	16	17	18	19	20	21	22		
Beraniara kepada Tuhan Yang Maha Esa		Beraniara kepada Tuhan Yang Maha Esa											
Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya		Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya											
Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air serta mendukung perdamaian dunia		Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air serta mendukung perdamaian dunia											
Mampu bekerja sama dan memiliki ketepatan sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya		Mampu bekerja sama dan memiliki ketepatan sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya											
Menghargai keberagaman budaya, pendidikan, kepercayaan, dan agama serta pendapat/temuan orisinal		Menghargai keberagaman budaya, pendidikan, kepercayaan, dan agama serta pendapat/temuan orisinal											

SKL/Capaian Pembelajaran Program Studi (Program Learning Outcome)	Capaian Pembelajaran Pendidikan (Course Learning Outcome)	Materi Kajian								
		15	16	17	18	19	20	21	22	
orang lain	orang lain									
Mencapainya tingkat penguasaan bakum serta memiliki semangat untuk mendiskusikan kepentingan bangsa serta masyarakat luas	Mencapainya tingkat penguasaan bakum serta memiliki semangat untuk mendiskusikan kepentingan bangsa serta masyarakat luas. Menguasai filosofi IPA.	Mk 6								
Menguasai fakta, konsep, prinsip, bakum, teori, dan prosedur IPA.	Menguasai fakta, konsep, prinsip bakum, teori, dan prosedur bidang IPA-fisika		Mk 7			Mk 7				Mk 8
Menguasai fakta, konsep, prinsip, bakum, teori, dan prosedur IPA.	Menguasai fakta, konsep, prinsip bakum, teori, dan prosedur bidang IPA-Biologi									
Menguasai teori belajar, karakteristik peserta didik, strategi, perencanaan, dan evaluasi pembelajaran IPA secara terpadu	Menguasai fakta, konsep, prinsip bakum, teori, dan prosedur bidang IPA-Kimia									
Menguasai konsep teoritis penelitian meliputi dalam pendidikan IPA, secara prosedural melalui pendidikan jenjang.	Menguasai fakta, konsep, prinsip bakum, teori, dan prosedur dan pengembangan bidang IPA. Memahami berbagai teori belajar, perkembangan peserta didik, aspek-aspek yang mempengaruhi belajar, kesulitan belajar, serta hal-hal pendidikan dalam rangka pembecukuan manusia yang mencakup filofosof pendidikan dan system pendidikan.									
Mendiskusikan masalah perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi dalam pembelajaran IPA yang berorientasi pada standar proses.	Menguasai metode ilmiah untuk memecahkan masalah dalam bidang pendidikan IPA. Memahami perencanaan konsep teoritis pendidikan dan pembelajaran dalam konteks ilmu (sistem) serta konteks nyata.									

SKL/Capaian Pembelajaran Program Studi (Program Learning Outcome)	Capaian Pembelajaran Pendidikan (Course Learning Outcome)	Bab dan Subbab									
		15	16	17	18	19	20	21	22		
<p>menggunakan sumber belajar dan media pembelajaran IPA berbasis IT/EKS untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran IPA dalam kegiatan kurikuler, kokurikuler, dan ekstrakurikuler</p> <p>mencarikan dan mengelola sumberdaya dalam penyelenggaraan kelas, laboratorium, sekolah, dan lembaga pendidikan di bawah tanggung jawabnya, dan mengoptimalkan aktivitasnya secara komprehensif</p> <p>mengambil keputusan strategis berdasarkan analisis data dan bidang IPA dan pendidikan IPA, memberikan saran kepada teman sejawat serta publik sesuai ketentuan yang berlaku</p> <p>Mampu melakukan penelitian yang dapat digunakan dalam memberikan berbagai alternatif penyelesaian masalah di bidang pendidikan IPA.</p> <p>Bertanggungjawab pada pekerjaan sendiri dan dapat diberi tanggungjawab atas pencapaian hasil kerja organisasi di bidang IPA dan pendidikan IPA serta pelaksanaan hasil kerja organisasi.</p> <p>mencarikan dan mengelola sumberdaya dalam penyelenggaraan laboratorium IPA SMP dan mengoptimalkan aktivitasnya secara komprehensif</p>	<p>Mengoptimalkan, penulisan, dan pengembangan media pembelajaran IT/EKS untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran IPA</p> <p>Mencarikan dan mengelola sumberdaya dalam penyelenggaraan kelas, laboratorium, sekolah, dan lembaga pendidikan di bawah tanggung jawabnya, dan mengoptimalkan aktivitasnya secara komprehensif</p> <p>mengambil keputusan strategis berdasarkan analisis informasi dan data di bidang IPA dan pendidikan IPA, memberikan saran kepada teman sejawat serta menginformasikan kepada publik sesuai ketentuan yang berlaku.</p> <p>Membangun metode ilmiah untuk memecahkan masalah dalam bidang pendidikan IPA</p> <p>Menerapkan metode ilmiah untuk memecahkan masalah dalam bidang pendidikan IPA</p> <p>Mengoptimalkan pengelolaan laboratorium IPA SMP yang mencakup peraturan di laboratorium IPA, perencanaan, pelaksanaan, dan pelaksanaan kegiatan praktikum di laboratorium IPA.</p>										

SKL/Capaian Pembelajaran Program Studi (Program Learning Outcome)	Capaian Pembelajaran Pendidikan (Course Learning Outcome)	Bab dan Subbab									
		23	24	25	26	27	28	29	30		
<p>Berpartisipasi dalam mengelola sumberdaya dalam penyelenggaraan laboratorium IPA SMP dan mengoptimalkan aktivitasnya secara komprehensif</p> <p>Berpartisipasi dalam mengelola sumberdaya dalam penyelenggaraan kelas, laboratorium, sekolah, dan lembaga pendidikan di bawah tanggung jawabnya, dan mengoptimalkan aktivitasnya secara komprehensif</p> <p>mengambil keputusan strategis berdasarkan analisis informasi dan data di bidang IPA dan pendidikan IPA, memberikan saran kepada teman sejawat serta menginformasikan kepada publik sesuai ketentuan yang berlaku</p> <p>Mampu melakukan penelitian yang dapat digunakan dalam memberikan berbagai alternatif penyelesaian masalah di bidang pendidikan IPA.</p> <p>Bertanggungjawab pada pekerjaan sendiri dan dapat diberi tanggungjawab atas pencapaian hasil kerja organisasi di bidang IPA dan pendidikan IPA serta pelaksanaan hasil kerja organisasi.</p> <p>mencarikan dan mengelola sumberdaya dalam penyelenggaraan laboratorium IPA SMP dan mengoptimalkan aktivitasnya secara komprehensif</p>	<p>Berpartisipasi dalam mengelola sumberdaya dalam penyelenggaraan laboratorium IPA SMP dan mengoptimalkan aktivitasnya secara komprehensif</p> <p>Berpartisipasi dalam mengelola sumberdaya dalam penyelenggaraan kelas, laboratorium, sekolah, dan lembaga pendidikan di bawah tanggung jawabnya, dan mengoptimalkan aktivitasnya secara komprehensif</p> <p>mengambil keputusan strategis berdasarkan analisis informasi dan data di bidang IPA dan pendidikan IPA, memberikan saran kepada teman sejawat serta menginformasikan kepada publik sesuai ketentuan yang berlaku.</p> <p>Membangun metode ilmiah untuk memecahkan masalah dalam bidang pendidikan IPA</p> <p>Menerapkan metode ilmiah untuk memecahkan masalah dalam bidang pendidikan IPA</p> <p>Mengoptimalkan pengelolaan laboratorium IPA SMP yang mencakup peraturan di laboratorium IPA, perencanaan, pelaksanaan, dan pelaksanaan kegiatan praktikum di laboratorium IPA.</p>										

SKL/Capaian Pembelajaran Program Studi (Program Learning Outcome)	Capaian Pembelajaran Perkuliah (Course Learning Outcome)	Bahan Kuliah							
		23	24	25	26	27	28	29	30
Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air serta mendukung perdamaian dunia Mampu bekerja sama dan memiliki kepedulian sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya Menghargai keberagaman budaya, pendidikan, kepercayaan, dan agama serta pendapat/tamara orang lain Menjunjung tinggi pelaksanaan hukum serta memiliki semangat untuk mendahulukan kepentingan bangsa serta masyarakat luas	Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air serta mendukung perdamaian dunia Mampu bekerja sama dan memiliki kepedulian sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya Menghargai keberagaman budaya, pendidikan, kepercayaan, dan agama serta pendapat/tamara orang lain Menjunjung tinggi pelaksanaan hukum serta memiliki semangat untuk mendahulukan kepentingan bangsa serta masyarakat luas Menggunakan Sifat IP A,								
		Mk 7	Mk 7	Mk 9	Mk 10	Mk 11	Mk 13		
Menguasai fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan prosedur bidang IPA, Menguasai teori belajar, konstruktivistik, pemrosesan informasi, perencanaan, dan evaluasi pembelajaran IPA secara terpadu	Menguasai fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan prosedur bidang IP A-Biologi Menguasai fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan prosedur bidang IP A-Kimia Menguasai fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan prosedur dan pengembangan bidang IPA Memahami berbagai teori belajar, perkembangan peserta didik, aspek-aspek yang mempengaruhi belajar, kesulitan belajar, serta kaitan pendidikan dalam rangka pembelajaran manusia yang mencakup aspek pendidikan dan system pendidikan.	Mk 16	Mk 17	Mk 18					
		Mk 7	Mk 7	Mk 9	Mk 10	Mk 11	Mk 12		
Menguasai konsep teoritis pemecahan masalah dalam pendidikan IPA secara procedural melalui pendidikan ilmiah.	Menguasai metode ilmiah untuk memecahkan masalah dalam bidang pendidikan IPA,								
		Mk 16	Mk 17	Mk 18					Mk 33

SKL/Capaian Pembelajaran Program Studi (Program Learning Outcome)	Capaian Pembelajaran Perkuliah (Course Learning Outcome)	Bahan Kuliah							
		23	24	25	26	27	28	29	30
mendukung matakuliah perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi dalam pembelajaran IPA yang berorientasi pada standar proses.	Membantu pencapaian konsep terkait pendidikan dan pembelajaran dalam konteks umum (jurnal) serta konteks nyata.								
menggunakan sumber belajar dan media pembelajaran IPA berbasis IPTEKS untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran IPA dalam kegiatan kurikuler, kokurikuler, dan ekstrakurikuler.	Menggunakan jenis, pemilihan, dan pengembangan media pembelajaran IPTEKS untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran IPA.								
menganalisis dan mengelola sumber daya dalam penyelenggaraan kelas, laboratorium, sekolah, dan lembaga pendidikan di bawah tanggung jawabnya, dan mengoptimasi strukturnya secara komprehensif	Menganalisis dan mengelola sumber daya dalam penyelenggaraan kelas, laboratorium, sekolah, dan lembaga pendidikan di bawah tanggung jawabnya, dan mengoptimasi strukturnya secara komprehensif								
mengambil keputusan strategi berdasarkan analisis informasi dan data di bidang IPA dan pendidikan IPA, memberikan saran kepada teman sejawat serta menginformasikan kepada publik sesuai ketertarikan beladnya.	mengambil keputusan strategi berdasarkan analisis informasi dan data di bidang IPA dan pendidikan IPA, memberikan saran kepada teman sejawat serta menginformasikan kepada publik sesuai ketertarikan yang beladnya.								
Mampu matakuliah pendidikan yang dapat digunakan dalam memberikan berbagai alternatif penyelesaian masalah di bidang pendidikan IPA.	Membantu metode ilmiah untuk memecahkan masalah dalam bidang pendidikan IPA.								
Berpartisipasi dalam pada penelitian sendiri dan dapat diberi tanggungjawab serta pencapaian hasil kerja organisasi di bidang IPA dan pendidikan IPA serta pelaksanaan hasil kerja organisasi.	Menerapkan metode ilmiah untuk memecahkan masalah dalam bidang pendidikan IPA.								
menganalisis dan mengelola sumber daya dalam penyelenggaraan laboratorium IPA SMP dan mengoptimasi strukturnya secara komprehensif	Menggunakan pendekatan laboratorium IPA SMP yang mencakup penemuan dan laboratorium IPA, perencanaan, pelaksanaan, dan pelaksanaan kegiatan praktikum di laboratorium IPA.								

Capaian Pembelajaran Program Studi (Program Learning Outcome)	Capaian Pembelajaran Pendidikan (Course Learning Outcome)	Materi Esensial							
		31	32	33	34	35	36	37	38
Mengahami konsep teoritis pemecahan masalah dalam pendidikan IPA secara procedural melalui pendidikan ilmiah.	Mengalami metode ilmiah untuk memecahkan masalah dalam bidang pendidikan IPA.								
mendiskusikan masalah perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi dalam pembelajaran IPA yang berorientasi pada standar proses.	Membahami penerapan konsep teoritik pendidikan dan pembelajaran dalam konteks ilmu (sintesis) serta konteks nyata.								
menggunakan sumber belajar dan media pembelajaran IPA berbasis IP/LEKS untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran IPA dalam kegiatan kurikuler, kokurikuler, dan ekstrakurikuler.	Mengalami jenis, pemilihan, dan pengembangan media pembelajaran IP/LEKS untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran IPA.								
mencocokkan dan mengelola sumberdaya dalam penyelenggaraan kelas, laboratorium, sekolah, dan lembaga pendidikan di bawah tanggung jawabnya, dan mengoptimalkan sumberdaya secara komprehensif.	Mencocokkan dan mengelola sumberdaya dalam penyelenggaraan kelas, laboratorium, sekolah, dan lembaga pendidikan di bawah tanggung jawabnya, dan mengoptimalkan sumberdaya secara komprehensif.								
mengambil keputusan strategi berdasarkan analisis informasi dan data di bidang IPA dan pendidikan IPA, memberikan saran kepada teman sejawat serta menginformasikan kepada publik sesuai ketentuan yang berlaku.	mengambil keputusan strategi berdasarkan analisis informasi dan data di bidang IPA dan pendidikan IPA, memberikan saran kepada teman sejawat serta menginformasikan kepada publik sesuai ketentuan yang berlaku.								
Mampu melakukan penelitian yang dapat digambarkan dalam memberikan berbagai alternatif penyelesaian masalah di bidang pendidikan IPA.	Membahami metode ilmiah untuk memecahkan masalah dalam bidang pendidikan IPA.								
Bertanggungjawab pada penelitian sendiri dan dapat diberi tanggungjawab atas pencapaian hasil kerja organisasi di bidang IPA dan pendidikan IPA serta pelaksanaan hasil kerja organisasi.	Mempelikan metode ilmiah untuk memecahkan masalah dalam bidang pendidikan IPA.								
mencocokkan dan mengelola sumberdaya dalam penyelenggaraan laboratorium IPA SMP dan mengoptimalkan sumberdaya secara komprehensif.	Mengalami pengelolaan laboratorium IPA SMP yang mencakup kegiatan di laboratorium IPA, perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan kegiatan praktikum di laboratorium IPA.								

SKL/Capaian Pembelajaran Program Studi (Program Learning Outcome)	Capaian Pembelajaran Pendidikan (Course Learning Outcome)	Materi Kajian							
		39	40	41	42	43	44	45	46
<p>Berakhlak kepada Tuhan Yang Maha Esa</p> <p>Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya</p> <p>Berpercaya sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air serta mendukung perdamaian dunia</p> <p>Mampu bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya</p> <p>Menghargai keberagaman budaya, pandangan, kepercayaan, dan agama serta pendapat/temuan orisinal orang lain</p> <p>Menjunjung tinggi pengetahuan hukum serta memiliki semangat untuk mendapatkan pengetahuan bangsa serta masyarakat luas</p>	<p>Berakhlak kepada Tuhan Yang Maha Esa</p> <p>Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya</p> <p>Berpercaya sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air serta mendukung perdamaian dunia</p> <p>Mampu bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya</p> <p>Menghargai keberagaman budaya, pandangan, kepercayaan, dan agama serta pendapat/temuan orisinal orang lain</p> <p>Menjunjung tinggi pengetahuan hukum serta memiliki semangat untuk mendapatkan pengetahuan bangsa serta masyarakat luas</p> <p>Menggunakan filsafat IPA,</p> <p>Menggunakan fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan prosedur: bidang IP A- Fisika</p>								
<p>Menggunakan fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan prosedur: bidang IPA,</p>	<p>Menggunakan fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan prosedur: bidang IP A- Biologi</p> <p>Menggunakan fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan prosedur: bidang IP A- Kimia</p> <p>Menggunakan fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan prosedur: da pengembangan bidang IPA</p>								

SKL/Capaian Pembelajaran Program Studi (Program Learning Outcome)	Capaian Pembelajaran Perkuliah (Course Learning Outcome)	Materi Esensial							
		39	40	41	42	43	44	45	46
Menguasai teori belajar, karakteristik peserta didik, strategi, perencanaan, dan evaluasi pembelajaran IPA secara terpadu.	Memahami berbagai teori belajar, perkembangan peserta didik, aspek-aspek yang mempengaruhi belajar, kondisi belajar, serta bentuk pendidikan dalam rangka pembentahan manusia yang mencakup filosofi pendidikan dan sistem pendidikan.								
Menguasai konsep teoritis penelitian masalah dalam pendidikan IPA secara prosedural melalui pendidikan ilmiah.	Menguasai metode ilmiah untuk memecahkan masalah dalam bidang pendidikan IPA.								
melakukan penelitian perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi dalam pembelajaran IPA yang berorientasi pada standar proses.	Memahami penerapan konsep teoritis pendidikan dan pembelajaran dalam konteks ilmu (sains) serta konteks nyata.								
menggunakan sumber belajar dan media pembelajaran IPA berbasis IPTEKS untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran IPA dalam kegiatan kurikuler, kokurikuler, dan extra kurikuler.	Menguasai jenis, pemilihan, dan pengembangan media pembelajaran IPTEKS untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran IPA								
mencaritahu dan mengelola sumberdaya dalam penyelenggaraan kelas, laboratorium, sekolah, dan lembaga pendidikan di bawah tanggung jawabnya, dan mengerjakannya secara komprehensif	Mencaritahu dan mengelola sumberdaya dalam penyelenggaraan kelas, laboratorium, sekolah, dan lembaga pendidikan di bawah tanggung jawabnya, dan mengerjakannya secara komprehensif								
mengambil keputusan, strategi berdasarkan analisis informasi dan data di bidang IPA dan pendidikan IPA, memberikan saran kepada teman sejawat serta menginformasikan kepada publik sesuai ketentuan yang berlaku.	mengambil keputusan strategi berdasarkan analisis informasi dan data di bidang IPA dan pendidikan IPA, memberikan saran kepada teman sejawat serta menginformasikan kepada publik sesuai ketentuan yang berlaku.								
Mampu melakukan penelitian yang dapat digunakan dalam memberikan berbagai alternatif penyelesaian masalah di bidang pendidikan IPA.	Memahami metode ilmiah untuk memecahkan masalah dalam bidang pendidikan IPA								
Bertanggungjawab pada pekerjaan sendiri dan dapat diberi tanggungjawab atas pencapaian hasil kerja organisasi di bidang IPA dan pendidikan IPA serta pelaksanaan hasil kerja organisasi.	Menerapkan metode ilmiah untuk memecahkan masalah dalam bidang pendidikan IPA								
mencaritahu dan mengelola sumberdaya dalam penyelenggaraan laboratorium IPA SMP dan mengoptimasi	Menguasai pengelolaan laboratorium IPA SMP yang mencakup pemenuhan alat laboratorium IPA,								

SKL/Capaian Pembelajaran Program Studi (Program Learning Outcome)	Capaian Pembelajaran Perkuliah (Course Learning Outcome)	Bahan Kajian							
		39	40	41	42	43	44	45	46
aktivitasnya secara komprehensif	perencanaan, pelaksanaan, dan pelaksanaan kegiatan praktikum di laboratorium IPA.								

SKL/Capaian Pembelajaran Program Studi (Program Learning Outcome)	Capaian Pembelajaran Perkuliah (Course Learning Outcome)	Bahan Kajian							
		47	48	49	50	51	52	53	
Berakhlak kepada Tuhan Yang Maha Esa	Berakhlak kepada Tuhan Yang Maha Esa								
Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam masyarakat/tugasnya	Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam masyarakat/tugasnya								
Berpenera sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air serta membela perdamaian dunia	Berpenera sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air serta membela perdamaian dunia								
Mampu bekerja sama dan memiliki kepedulian sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya	Mampu bekerja sama dan memiliki kepedulian sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya								
Menghargai keberagaman budaya, pandangan, kepercayaan, dan agama serta pendapat/tamara orang lain	Menghargai keberagaman budaya, pandangan, kepercayaan, dan agama serta pendapat/tamara orang lain								
Menjunjung tinggi pengetahuan hukum serta memiliki semangat untuk melaksanakan kepatutan sebagai masyarakat luas	Menjunjung tinggi pengetahuan hukum serta memiliki semangat untuk melaksanakan kepatutan sebagai masyarakat luas								
	Menguasai klasifikasi IPA					Mk 14			Mk 13
						Mk 51			
						Mk 20			Mk 12
	Menguasai fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan prosedur bidang IPA-fisika								
	Menguasai fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan prosedur bidang IPA-biologi	Mk 21	Mk 25	Mk 26	Mk 27				
	Menguasai fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan prosedur bidang IPA-kimia								

SKL/Capaian Pembelajaran Program Studi (Program Learning Outcome)	Capaian Pembelajaran Perkuilahan (Course Learning Outcome)	Bahan Kajian					
		47	48	49	50	51	52
<p>pelaksanaan awal kerja organisasi</p> <p>menganalisa dan mengelola sumberdaya dalam penyelenggaraan laboratorium IPA SMP dan mengoptimasi strukturnya secara komprehensif</p>	<p>Mengawasi pengendalian laboratorium IPA SMP yang mencakup pemetaan alat laboratorium IPA, perencanaan, pelaksanaan, dan pelaksanaan kegiatan praktikum di laboratorium IPA.</p>						
<p>SKL/Capaian Pembelajaran Program Studi (Program Learning Outcome)</p> <p>Berakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa</p> <p>Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik dan bertanggung jawab</p> <p>Berpenera sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air serta mendukung perdamaian dunia</p> <p>Mampu bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya</p> <p>Menghargai keanekaragaman budaya, peradangan, keberagaman, dan agama serta padesap/temana orisinal orang lain</p> <p>Mengjunjung tinggi persegihan bukum serta memiliki semangat untuk mendahulukan kepentingan bangsa serta masyarakat luas</p>	<p>Capaian Pembelajaran Perkuilahan (Course Learning Outcome)</p> <p>Berakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa</p> <p>Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya</p> <p>Berpenera sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air serta mendukung perdamaian dunia</p> <p>Mampu bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya</p> <p>Menghargai keanekaragaman budaya, peradangan, keberagaman, dan agama serta padesap/temana orisinal orang lain</p> <p>Mengjunjung tinggi persegihan bukum serta memiliki semangat untuk mendahulukan kepentingan bangsa serta masyarakat luas</p> <p>Mengawasi filiat IPA</p> <p>Mengawasi filia, konsep, prinsip, bukum, teori, dan prosedur bidang IPA-Fisika</p> <p>Mengawasi filia, konsep, prinsip, bukum, teori, dan prosedur bidang IPA-Biologi</p> <p>Mengawasi filia, konsep, prinsip, bukum, teori</p>	34	35	36	37	38	
<p>Mengawasi filia, konsep, prinsip, bukum, teori, dan prosedur bidang IPA.</p>							

SKL/Capaian Pembelajaran Program Studi (Program Learning Outcome)	Capaian Pembelajaran Perkuliahhan (Course Learning Outcome)	Bahan Kajian						
		47	48	49	50	51	52	53
Mengahami teori belajar, karakteristik peserta didik, strategi, perencanaan, dan evaluasi pembelajaran IPA secara terpadu	<p>dan prosedur bidang IPA-Kimia</p> <p>Mengahami fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan prosedur da pengembangan bidang IPA</p> <p>Memahami berbagai teori belajar, perkembangan peserta didik, aspek-aspek yang mempengaruhi belajar, kesulitan belajar, serta tuntutan pendidikan dalam rangka pembecukuan manusia yang merencanakan filosofi pendidikan dan system pendidikan.</p>							
Mengahami konsep teoritis penelitian masalah dalam pendidikan IPA secara prosedural melalui pendekatan ilmiah.	Mengahami metode ilmiah untuk memecahkan masalah dalam bidang pendidikan IPA,							
mendiskusikan masalah perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi dalam pembelajaran IPA yang berorientasi pada standar proses.	Memahami pencapaian konsep teoritis pendidikan dan pembelajaran dalam konteks ilmu (sistem) serta konteks nyata.							
menganalisis sumber belajar dan media pembelajaran IPA berbasis IPTEKS untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran IPA dalam kegiatan kurikuler, ekstrakurikuler, dan etera kurikuler	Mengahami jenis, pemilihan, dan pengembangan media pembelajaran IPTEKS untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran IPA							Mtk 44 Mtk 45 Mtk 46
merencanakan dan mengelola sumberdaya dalam penyelenggaraan kelas, laboratorium, sekolah, dan lembaga pendidikan di bawah tanggung jawabnya, dan mengoptimasi efektivitasnya secara komprehensif	Merencanakan dan mengelola sumberdaya dalam penyelenggaraan kelas, laboratorium, sekolah, dan lembaga pendidikan di bawah tanggung jawabnya, dan mengoptimasi efektivitasnya secara komprehensif							
mengambil keputusan strategi berdasarkan analisis informasi dan data di bidang IPA dan pendidikan IPA, membacakan warna kepada teman sejawat serta menginformasikan kepada publik sesuai ketertarikan yang berlaku.	Mengambil keputusan strategi berdasarkan analisis informasi dan data di bidang IPA dan pendidikan IPA, membacakan warna kepada teman sejawat serta menginformasikan kepada publik sesuai ketertarikan yang berlaku.	Mtk 40						
Mampu melakukan penelitian yang dapat digunakan dalam membacakan berbagai alternatif penyediaan masalah di bidang pendidikan IPA.	Memahami metode ilmiah untuk memecahkan masalah dalam bidang pendidikan IPA	Mtk 41 Mtk 42	Mtk 43	Mtk 41 Mtk 42	Mtk 43	Mtk 42		

SKL/Capaian Pembelajaran Program Studi (Program Learning Outcome)	Capaian Pembelajaran Perkuilahan (Course Learning Outcome)	Bahan Kajian						
		47	48	49	50	51	52	53
<p>Beranggungjawab pada pekerjaan sendiri dan dapat diberi tanggungjawab atas pencapaian hasil kerja organisasi di bidang IPA dan pendidikan IPA serta berperan hasil kerja organisasi.</p> <p>mencantumkan dan mengelola sumberdaya dalam penyelenggaraan laboratorium IPA SMP dan mengoptimasi elektrisitasnya secara kompetensif</p>	<p>Menerapkan metode ilmiah untuk memecahkan masalah dalam bidang pendidikan IPA</p>							
<p>mencantumkan dan mengelola sumberdaya dalam penyelenggaraan laboratorium IPA SMP dan mengoptimasi elektrisitasnya secara kompetensif</p>	<p>Mengawasi pengelolaan laboratorium IPA SMP yang mencakup prosedur alat laboratorium IPA, perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan kegiatan praktikum di laboratorium IPA.</p>							

Keterangan : Kode Bahan Kajian Matakulliah

- 1 = Kajian tentang warga negara yang berketuhanan dan produktif
- 2 = Jiwa wirasaha, karakter "idaman jelita"
- 3 = Filsafat, Dasar, Landasan, dan Ilmu Pendidikan
- 4 = Sosiologi dan antropologi pendidikan
- 5 = Dasar dan pengembangan kurikulum
- 6 = Strategi pembelajaran
- 7 = Media dan sumber pembelajaran IPA, termasuk pembuatan media pembelajaran IPA
- 8 = Manajemen pendidikan
- 9 = Assesmen pembelajaran
- 10 = Psikologi pendidikan
- 11 = Psikologi belajar
- 12 = Psikologi perkembangan
- 13 = Psikologi sosial
- 14 = Psikologi kesehatan mental
- 15 = Filsafat dan sejarah IPA
- 16 = Inkuri dalam IPA
- 17 = Teknik-teknik Pemaduan dalam Pembelajaran IPA
- 18 = Pengukuran
- 19 = Kinematika
- 20 = Dinamika

- 21 = Kerja dan energi
- 22 = Fluida
- 23 = Zat, Suhu, Kalor, dan Termodinamika
- 24 = Getaran, Gelombang, Bunyi, dan Optik
- 25 = Kelistrikan dan Kemagnetan
- 26 = Atom dan Radioaktivitas
- 27 = Karakteristik Zat Padat (Konduktor, Semikonduktor)
- 28 = IPA dan Teknologi
- 29 = Atom, ion dan molekul
- 30 = Struktur dan sifat materi
- 31 = Klasifikasi zat
- 32 = Kimia dalam Kehidupan sehari-hari
- 33 = Biogeokimia
- 34 = Kimia dan Teknologi
- 35 = Kimia Bahan Pangan
- 36 = Energetika
- 37 = Kimia dalam Metabolisme
- 38 = Sifat-sifat Kimia dalam Larutan
- 39 = Keselenggaraan Mahluk Hidup
- 40 = Mamalia dan Hewan
- 41 = Tumbuhan
- 42 = Ekologi
- 43 = Pewarisan Sifat
- 44 = Bioteknologi
- 45 = Kehidupan Tingkat Sel
- 46 = Sumber daya dan Keberlanjutan

- 47 = Evolusi
- 48 = Kesehatan dan Epidemiologi
- 49 = Dasar-dasar Matematika
- 50 = Penerapan Matematika dalam IPA
- 51 = Bumi dan Antariksa
- 52 = Salingtemas
- 53 = Bahasa Inggris
- 54 = Metodologi Penelitian
- 55 = Statistik Terapan
- 56 = TIK

Keterangan : Kode Mata Kuliah

- Mk 1 = Agama
- Mk 2 = Pancasila
- Mk 3 = Kewarganegaraan
- Mk 4 = Bhs. Indonesia
- Mk 5 = Kewirausahaan
- Mk 6 = Filsafat IPA
- Mk 7 = Fisika Dasar
- Mk 8 = Fluida
- Mk 9 = Kelistrikan dan Kemagnetan
- Mk 10 = Radioaktivitas
- Mk 11 = Elektronika
- Mk 12 = Salingtemas
- Mk 13 = Pengembangan IPTEK
- Mk 14 = IPBA
- Mk 15 = Gerak dan Perubahan
- Mk 16 = Zat dan Energi
- Mk 17 = Gelombang dan Optik
- Mk 18 = Larutan
- Mk 19 = Zat Padat
- Mk 20 = Geofisika
- Mk 21 = Biologi Dasar
- Mk 22 = Bioteknologi
- Mk 23 = Kehidupan Tingkat Sel
- Mk 24 = Sumber daya dan Keberlanjutan

- Mx 25 = Kesehatan dan Epikemiologi
 Mx 26 = Matematika Dasar
 Mx 27 = Matematika IPA
 Mx 28 = Kesnekragaman Mahluk Hidup
 Mx 29 = Ekologi
 Mx 30 = Struktur Fungsi dan Perkembangan Hewan
 Mx 31 = Struktur Fungsi dan Perkembangan Tumbuhan
 Mx 32 = Amdal
 Mx 33 = Kimia Dasar
 Mx 34 = Kimia Bahan Pangan
 Mx 35 = Kimia Rumah Tangga
 Mx 36 = Metabolisme dan Pengendalainya
 Mx 37 = a. Landasan Kependidikan, b. Psikologi Pendidikan, c. Teori Belajar, d. Telaah Kurikulum Pendidikan IPA, e. Pembelajaran Inovatif I, f. Pembelajaran Inovatif II, g. *Assesment*, h. Media Pembelajaran IPA, i. Pengembangan Perangkat Pembelajaran, j. Program Pengelolaan Pembelajaran, k. Pengelolaan Laboratorium IPA
 Mx 38 = Bhs. Inggris I
 Mx 39 = Bhs. Inggris II
 Mx 40 = Metodologi Penelitian
 Mx 41 = Seminar
 Mx 42 = Skripsi
 Mx 43 = Metode Statistik
 Mx 44 = Dasar-dasar Komputer
 Mx 45 = Media dan Sumber Belajar

- Mk 46 = Pemrograman Komputer**
Mk 47 = Metodologi Penelitian Tindakan Kelas
Mk 48 = Mikrobiologi Terapan
Mk 49 = Analisis IPA Sekolah
Mk 50 = KKN
Mk 51 = IPA Kebumihan
Mk 52 = Kajian Hasil-Hasil Penelitian Pendidikan IPA

Tabel 3. CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI S-1 PENDIDIKAN IPA (Lanjutan)

PARAMETER DESKRIPSI	CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI (PROGRAMME LEARNING OUTCOME / FLO)	KODE
KEMAMPUAN UMUM	Berakhlak kepada Tuhan Yang Maha Esa	CP-KU1
	Memiliki moral, etika dan kepedulian yang baik di dalam masyarakat tujuannya	CP-KU2
	Berpenera sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air serta mendukung pembangunan dunia	CP-KU3
	Mampu bekerja mandiri maupun bekerja sama, sanggup, memiliki kepedulian social dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya	CP-KU4
	Menghargai kecerdasan manusia budayanya, pendidikan, kecerdasan, dan agama serta peduli/terasa orisinal orang lain	CP-KU5
	Menciptakan nilai pengetahuan, kultur, serta memiliki semangat untuk meningkatkan kepedulian, bangsa serta masyarakat lain.	CP-KU6
	Mampu berkreasi, berkolaborasi, berinovasi, berkegiatan atau untuk mengembangkan etika, nilai, dan kemampuan peserta didik.	CP-KU7
	Memiliki sikap dan kemauan dalam melaksanakan SDA secara luhur	CP-KU8
	Memiliki jiwa wirausaha	CP-KU9
	Melakukan perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi dalam pembelajaran IPA yang berorientasi pada standar nasional pendidikan dengan memanfaatkan IPTEK.	CP-KK1
KEMAMPUAN DI HIDANG KERJA	Mencari dan menggunakan sumber belajar dan media pembelajaran IPA berbasis IPTEKS untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran IPA	CP-KK2
	Mampu melakukan penelitian dengan memanfaatkan IPTEK yang dapat digunakan dalam memberikan alternatif penyelesaian masalah di bidang pendidikan IPA.	CP-KK3
	Mampu berkolaborasi dengan dosen baik yang dimunculkan oleh atau Tim for English Proficiency	CP-KK4
	Memiliki kemampuan dasar wirausaha di bidang terapan IPA dan/atau pendidikan IPA	CP-KK5
	Menggunakan literasi, konsep, prinsip, hukum, teori, dan prosedur bidang ini IPA.	CP-KP1
KEMAMPUAN DI HIDANG PENGETAHUAN	Menggunakan dasar-dasar pendidikan, teori belajar, keahliantahuan peserta didik, strategi, perencanaan, dan evaluasi pembelajaran IPA secara terpadu	CP-KP2
	Menggunakan konsep teoritis penerapan masalah dalam pendidikan IPA secara prosedur melalui pendekatan ilmiah	CP-KP3
	Menggunakan dasar-dasar perencanaan dan pengelolaan sumberdaya dalam penyelenggaraan kelas, laboratorium, sekolah atau lembaga pendidikan di bawah tanggung jawabnya.	CP-KP4
	Menciptakan dan mengelola sumberdaya dalam penyelenggaraan kelas, laboratorium, sekolah, dan lembaga pendidikan di bawah tanggung jawabnya, dan mengorganisasi strukturnya secara komprehensif	CP-KM1
KEMAMPUAN MANAJERIAL	Mengambil keputusan strategis berdasarkan analisis informasi dan data di bidang IPA dan pendidikan IPA, memberikan serta kepada timnya sejawat, serta mengorganisasikan kepada publik sesuai ketertarikan yang berlaku.	CP-KM2

PARAMETER DESKRIPSI	CAPAIAN PEMBELAJARAN PRODI (PROGRAMME LEARNING OUTCOME / PLO)	KODE
	Mencantumkan dan mengelola sumber daya dalam penyelenggaraan laboratorium IPA, SMP dan mengoptimasi aktivitasnya secara komprehensif	CP-KOM 3
	Pemanggungan pada pelaksanaan seperti ini dapat di beri tanggungan atau pemecahan hasil kerja organisasi di bidang IPA dan pendidikan IPA serta pelaksanaan hasil kerja organisasi.	CP-KOM 4

Tabel 4. STRUKTUR KURIKULUM PRODI S1 PENDIDIKAN IPA

No.	Kode MK	Nama Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah (in English)	Kejelasan		Status		Semester ke	Prasyarat
				K	P	W	P		
1		Pendidikan Pancasila	Pancasila Education	2	-	√	-	1	-
2		Bahasa Indonesia	Bahasa Indonesia	2	-	√	-	1	-
3		Pend. Jasmani dan Olahraga	Sports Education	2	-	√	-	1	-
4		Bahasa Inggris	English	3	-	√	-	1	-
5		Psikologi Pendidikan	Educational Psychology	2	-	√	-	1	-
6		Matematika Dasar	Basic Mathematics	3	-	√	-	1	-
7		Fisika Umum	General Physics	3	1	√	-	1	-
8		Kimia Umum	General Chemistry	3	1	√	-	1	-
9		Biologi Umum	General Biology	3	1	√	-	1	-
10		Pendidikan Agama Islam	Agama						
		Pendidikan Agama Kristen	Agama						
		Pendidikan Agama Katolik	Agama						
			Religion	2	-	√	-	2	-

No.	Kode MK	Nama Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah (in English)	Kegiatan		Status		Semester ke	Prasyarat
				K	P	W	P		
		Pendidikan Agama Hindu	Agama						
		Pendidikan Agama Budha	Agama						
11		Pendidikan Kewarganegaraan		2	-	√	-	2	-
12		Bahasa Inggris Teles IPA		2	-	√	-	2	Bahasa Inggris
13		Dasar-dasar Kependidikan		3	-	√	-	2	-
14		Teori Belajar		3	-	√	-	2	-
15		Gerak dan Perubahan		3	1	√	-	2	Fisika umum, Kimia Umum, dan Biologi Umum
16		Matematika IPA		3	-	√	-	2	Matematika Dasar
17		Dasar-dasar Komputer		2	1	√	-	2	-
18		Keuchakngaman Makhuk Hidup		3	1	√	-	2	Biologi Umum
19		Kewirausahaan		2	-	√	-	3	-
20		Ilmu Sosial dan Budaya Dasar		2	-	√	-	3	-
21		Filsafat Pendidikan IPA		2	-	√	-	3	-
22		Media Pembelajaran		3	1	√	-	3	Teori Belajar, Landasan

No.	Kode MK	Nama Mata kuliah	Nama Mata kuliah (in English)	Kegiatan		Status		Semester ke	Prasyarat
				K	P	W	P		
									Pendidikan, dan Dasar-Dasar Komputer
23		Asesmen	<i>Assessment</i>	3	-	✓	-	3	Teori Belajar, Landasan Pendidikan, Dasar-Dasar Komputer, dan Telsah Kurikulum
24		Zat dan Energi	<i>Matter and Energy</i>	3	1	✓	-	3	Fisika Umum dan Kimia Umum
25		Pengelolaan Laboratorium	<i>Laboratory Management</i>	3	1	✓	-	3	Fisika Umum, Kimia Umum, dan Biologi Umum
26		Fluida	<i>Fluids</i>	3	1	✓	-	3	Telah menempuh minimal 60 sks dan menempuh Mata Kuliah Fisika Umum.
27		Telaah Kurikulum IPA	<i>Study of Science Curriculum</i>	3	-	✓	-	4	-
28		Pembelajaran Inovatif I	<i>Innovative Learning I</i>	3	1	✓	-	4	Telaah Kurikulum, Psikologi Pendidikan, Landasan Pendidikan, Teori

No.	Kode MK	Nama Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah (in English)	Kegiatan		Status		Semester ke	Prasyarat
				K	P	W	P		
29		Larutan	<i>Solition</i>	3	1	✓	-	4	Belajar, Media Pembelajaran, dan Asesmen
30		Gelombang dan Optik	<i>Wave and Optics</i>	3	1	✓	-	4	Fisika Umum
31		Konservasi SDA dan Lingkungan	<i>Natural Resources and Environment Conservation</i>	2	-	✓	-	4	-
32		Struktur, Fungsi, dan Perkembangan Tumbuhan	<i>Structure, Function, and Development of Plants</i>	3	1	✓	-	4	Biologi umum
33		Analisis IPA Sekolah	<i>Analysis of Science School</i>	2	-	✓	-	5	Landasan Pendidikan, Psikologi Pendidikan, Biologi Umum, Kimia Umum, dan Fisika Umum, dan telah kurikulum IPA
34		Pembelajaran IPA Terpadu	<i>Integrated Science</i>	2	-	✓	-	5	Landasan Pendidikan, Biologi Umum, Kimia Umum, dan Fisika Umum, telah kurikulum IPA, dan analisis IPA
35		Pembelajaran Inovatif	<i>Innovative Learning II</i>	3	1	✓	-	5	Telaah kurikulum

No.	Kode MK	Nama Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah (in English)	Kegiatan		Status		Semester ke	Prasyarat
				K	P	W	P		
		II							IPA, analisis IPA sekolah, dan Pembelajaran Inovatif I
36		Ekologi	<i>Ecology</i>	3	1	✓	-	5	-
37		Ketidupan Tingkat Sel	<i>Life Cell Levels</i>	3	1	✓	-	5	Biologi Umum
38		Kimia Rumah Tangga dan Bahan Adiktif	<i>Household Chemistry and Additives</i>	2	-	✓	-	5	-
39		Metodologi Penelitian	<i>Research Methodology</i>	3	-	✓	-	5	Fisifat IPA dan Metode Statistika
40		Struktur, Fungsi, dan Perkembangan Hewan	<i>Structure, Function, and Development of Animals</i>	3	1	✓	-	5	Biologi Umum
41		Pengembangan Perangkat Pembelajaran	<i>Development of Learning Material</i>	3	-	✓	-	6	Telaah kurikulum, analisis IPA sekolah, Asesmen, Pembelajaran Inovatif I dan II
42		Program Pengelolaan Pembelajaran	<i>Management Learning Program Teaching Practice</i>	3	-	✓	-	6	Telaah Kurikulum, Analisis IPA sekolah, Asesmen, Pembelajaran Inovatif I, Pembelajaran Inovatif II, dan Pengembangan

No.	Kode MK	Nama Mata kuliah	Nama Mata kuliah (in English)	Kegiatan		Status		Semester ke	Prasyarat
				K	P	W	P		
43		IPA, Lingkungan, Teknologi, dan Masyarakat	<i>Science, Environment, Technology and Society</i>	3	1	✓	-	6	Peningkat Pembelajaran
44		Pendidikan Statistika	<i>Statistics of Education</i>	3	-	✓	-	6	-
45		Seminar	<i>Seminar</i>	2	-	✓	-	6	Telah menempuh minimal 60 sks dan Metodologi Penelitian
46		Kelistrikan dan Kemapuan	<i>Electricity and Magnetism</i>	3	1	✓	-	6	Fisika Umum
47		Pengetahuan Bumi dan Antariksa	<i>Earth and Astronomy</i>	3	-	✓	-	7	-
48		KKN	<i>Community Service</i>	3	-	✓	-	7	-
49		Skrripsi	<i>Thesis</i>	6	-	✓	-	7	-
50		Biologi	<i>Biotechnology</i>	2	-	-	✓	3	Biologi Umum
51		Metabolisme dan Pengendaliannya	<i>Metabolism and Controlling</i>	3	1	-	✓	4	Gerak dan Perubahan
52		Kapan Hasil-hasil Penelitian Pendidikan IPA	<i>Study of Science Research</i>	3	-	-	✓	6	-
53		Elektronika	<i>Electronics</i>	2	1	-	✓	7	Fisika Umum
54		IPA Kebumihan	<i>Earth Science</i>	2	-	-	✓	7	-
55		Metodologi Penelitian Tindakan Kelas	<i>Action Research Methodology</i>	2	-	-	✓	7	-

No.	Kode MK	Nama Matakuliah	Nama Matakuliah (in English)	Kegiatan		Status		Semester ke	Prasyarat
				K	P	W	P		
56		Atom dan Radioaktivitas	<i>Atom and Radioactivity</i>	2	-	-	✓	7	Fisika Umum dan Kimia Umum
57		Mikrobiologi Temporer	<i>Applied Microbiology</i>	2	-	-	✓	8	-
58		Epidemiologi	<i>Epidemiology</i>	2	-	-	✓	8	Biologi Umum dan Ekologi
59		Kimia Bahan Pangan	<i>Food Chemistry</i>	2	-	-	✓	8	-
60		Amdal	<i>Environmental Impact Assessment</i>	2	-	-	✓	8	-
61		Pedatan Antar Muka	<i>Solid Interface</i>	2	-	-	✓	8	-
62		Pengembangan IPTEK	<i>Science and Technology Development</i>	2	-	-	✓	8	-
63		Biofisika	<i>Biophysics</i>	3	-	-	✓	8	-
			Jumlah	165					

Keterangan

K : Jumlah SKS perkuliahan (SKS Total)

Pr : Jumlah SKS Praktikum

W : Matakuliah Wajib

P : Matakuliah Pilihan

Nilai matakuliah prasyarat minimal D.

Jumlah SKS Matakuliah Wajib : 134 SKS

Jumlah SKS Matakuliah Pilihan : 31 SKS

Mahasiswa dinyatakan lulus apabila telah menempuh minimal 144 sks dengan komposisi

Jumlah SKS Matakuliah Wajib : 134 SKS

Jumlah SKS Matakuliah Pilihan : 10 SKS

IDENTITAS MATA KULIAH PRODI SI PENDIDIKAN IPA

Nama Matakuliah/Bobot : Pendidikan Jasmani dan Olahraga / 2 SKS
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : -
Dosen Pengampu : Tim Pengajar Penjas OR

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi :

- Memanfaatkan TIK untuk menyelesaikan masalah dalam menelusuri informasi tentang olahraga dan permainan yang ada di Indonesia.
- Mengusasi dan mempraktikkan teori pendidikan jasmani dan olahraga dan mampu mengaplikasikan dalam praktek nyata.
- Membuat keputusan tentang cara-cara yang relevan untuk meningkatkan kebugaran jasmani dengan menerapkan prinsip olahraga untuk kebugaran.
- Bertanggung jawab terhadap kinerja dan tugas individu, kerjasama dalam kelompok dalam pembelajaran penjas OR dengan menerapkan prinsip sportivitas.

Deskripsi Matakuliah :

Kajian tentang lakukw, fungsi, tujuan pendidikan jasmani dan kemampuan mengukur tingkat kebugaran jasmani, pengenalan berbagai cabang olahraga, aktivitas permainan, manajemen olahraga dan sistem pertandingan serta sportivitas dalam olahraga melalui aktivitas di kelas dan di lapangan. Perkuliahan dilaksanakan dengan sistem presentasi, diskusi, tugas kelompok dan praktek lapangan baik secara individu, berpasangan dan dalam kelompok.

Referensi

Hartono, S., dkk. 2013. *Pendidikan Jasmani (Sebab Pengantar)*. Surabaya: Unesa University Press.
Nurhasan, dkk. 2005. *Petunjuk Praktis Pendidikan Jasmani (Beranda Membangun Manusia Yang Sehat Jasmani dan Rohani)*. Surabaya. Unesa University Press.

Matakuliah/Bobot
Kode Matakuliah
Matakuliah Prasyarat : -
Dosen Pengampu

: Bahasa Inggris / 3 SKS
: 00000000

: Dra. Nur Kuswanti, M.Sc, St
An Nuri Maulida Fauziah, S.Pd, M.Pd
Wahyu Budi Sabtiawan, S.Si, M.Pd, M.Sc

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Memanfaatkan TIK untuk menemukan informasi atau contoh untuk menguji pola dasar kalimat dan tense
- Menguasai materi-materi komunikasi dalam bahasa Inggris meliputi *Listening, Structure, Reading Comprehension*, termasuk cara menguji jenis kalimat, identifikasi kalimat per bagian S.P.O, menebak kata-kata sulit dan *frase* sesuai konteks dalam IPA
- Bertanggung jawab atas kerja individu dan kerja kelompok untuk translate seluruh paragraf dan bacaan yang berhubungan dengan konteks IPA

Deskripsi Matakuliah:

Pengertian materi pola dasar kalimat, 16 tense, dan materi TEP meliputi *Listening, Structure*, dan *Reading Comprehension*. Perkuliahan dilaksanakan dengan sistem pembelajaran dengan arahan, diskusi, tugas (berlatih) secara individual dan berkelompok, dan refleksi.

Referensi :

- Azar, Betty Schrammfer and Stacy Hagen. 2014. *Basic English Grammar Fourth Edition*. New York: Pearson.
Azar, Betty Schrammfer and Stacy Hagen. 2009. *Understanding and Using English Grammar Fourth Edition*. New York: Pearson.
Kuswanti, Nur., P., An Nuri Maulida., S., Wahyu Budi. 2014. *Bahasa Inggris 1 Untuk Pendidikan IPA*. Surabaya: Prodi Pendidikan IPA Unesa.
Sharpe, Pamela J. 2013. *Barron's iBT 1468 with 10 CDs Edition*. Barron's Test Prep
Sharpe, Pamela J. 2013. *Barron's IELTS Superpack, 2nd Edition*. Barron's Educational Series; 2 edition (April 1, 2013)

Matakuliah/Bobot : Matematika Dasar / 3 SKS
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : -
Dosen Pengampu : TIM

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Memiliki kemampuan untuk berpikir kritis dan menggunakan konsep yang tepat untuk menganalisis secara kualitatif masalah atau situasi yang melibatkan matematika
- Memahami konsep-konsep dasar Matematika serta dapat mengaplikasikan pada konsep lain di bidang masing-masing.
- Membuat keputusan tentang ketebatan konsep dasar matematika dengan pengetahuan sesuai program studinya.
- Memiliki sikap jujur dan bertanggung jawab dalam mempelajari konsep matematika dasar.

Deskripsi Matakuliah:

Mengaji tentang persamaan dan pertidaksamaan, konsep fungsi, teori peluang, matriks, limit, turunan dan diferensial, integral dan aplikasinya serta detet. Pembelajaran dilaksanakan dengan pemberian teori dan penguasaan.

Referensi:

Ayres, Frank. 2006. Schaums: Matematika Dasar Universitas, Ed.3, Jakarta: Erlangga
Purcell, EJ dan D. Verberg. 1996. *Kalkulus dan Geometri Analitik I*. Terjemahan Ind. Susila B. Kartasasmita dan Rawuh. Erlangga Jakarta
Finney, R.L., Weir, M.D., Giordano F.R., 2001. *Thomas' Calculus 10th Edition*. Boston: Addison-Wesley Publishing Company
R. Sulaiman, 2015, *Integral dan Aplikasinya*, Surabaya: Zifatama

Matakuliah/Bobot : Fisika Umum / 3 SKS
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : -
Dosen Pengampu : TIM

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

1. Mampu memanfaatkan *Ipatek* untuk mengomunikasikan gagasan dan temuan dalam konsep-konsep umum fisika dan mampu beradaptasi terhadap situasi dan lingkungan yang dihadapi dalam memecahkan masalah.
2. Menguasai konsep umum fisika yang mencerminkan kemampuan memformulasikan masalah secara prosedural dan nonprosedural
3. Mampu mengambil keputusan strategis berdasarkan data dan informasi yang telah dilakukan baik secara praktik maupun secara teori untuk memilih berbagai alternatif solusi
4. Bertanggungjawab pada tugas menyusun laporan kinerja hasil percobaan, tugas-tugas terkait, pembuatan alat sebagai penerapan konsep dan memaparkannya dalam seminar.

Deskripsi Matakuliah:

Mengaji konsep umum Fisika tentang Sistem Satuan dan Pengukuran, Gerak Lurus, Gerak Lengkung, Keterlambatan Gaya dengan Gerak, Usaha dan Energi, Getaran, dan Termodinamika, melalui pembelajaran aktif berorientasi KKNI dengan melibatkan kegiatan laboratorium, diskusi kelompok, dan tanya jawab.

Referensi:

Pueche, F.J., 2000, *Schaum's Outline of College Physics*, McGraw-Hill
Sarojo, A.G., 2014, *Seri Fisika Dasar Mekanika*, edisi 5, Salemba Teknika.
Serway, R.A., and Jewett, J.W., 2010, *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*, Salemba Teknika, Buku lain yang relevan.

Matakuliah/Bobot : Kimia Umum / 3 SKS
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : -
Dosen Pengampu : TIM

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Mampu memanfaatkan berbagai sumber belajar, media pembelajaran, dan kegiatan laboratorium untuk mendukung penguasaan konsep kimia umum.
- Menguasai konsep-konsep dasar kimia meliputi: Metode Ilmiah, Sifat-sifat Materi, Stoikiometri, Sistem Periodik Unsur, Unsur Kimia, Wujud Zat, Energetika, Larutan, Sistem Koloid, Kimia Karbon dan Biokimia, serta Bahan Kimia Sehari-hari.
- Membuat keputusan tentang keterkaitan konsep dasar kimia dengan pengetahuan sesuai program studinya.
- Memiliki sikap jujur dan bertanggung jawab dalam mempelajari konsep dan kegiatan laboratorium yang sesuai.

Deskripsi Matakuliah:

Penerapan berbagai sumber belajar, media pembelajaran, dan kegiatan laboratorium yang sesuai untuk mendukung penguasaan konsep: Metode Ilmiah, Sifat-sifat Materi, Stoikiometri, Sistem Periodik Unsur, Unsur Kimia, Wujud Zat, Energetika, Larutan, Sistem Koloid, Kimia Karbon dan Biokimia, Bahan Kimia Sehari-hari, serta mensosialisasikan sikap berani membuat keputusan, jujur, dan bertanggung jawab.

Referensi:

- Tim Kimia Umum. 2013. *Kimia Umum*. Surabaya: Jurusan Kimia FMIPA Unesa.
- Brady, James E. 2004. *General Chemistry. Principles and Structure 4th*. ed. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Chang, Raymond 2005. *General Chemistry The Essential Concepts Third Edition*. USA: McGraw Hill.

Matakuliah/Bobot	: Biologi Umum / 3 SKS
Kode Matakuliah	: 00000000
Matakuliah Prasyarat	: -
Dosen Pengampu	: Dra. Yuhani, M.Si.; Dr. Mahanani Tri Asri, M.Si.; Dr. Yuni Sri Rahayu, M.Si.; Dra. Isnawati, M.Si.; Dra. Nur Kuswanti, M.Sc-St.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Menguasai konsep-konsep dasar biologi sebagai ilmu, struktur dan fungsi sel, metabolisme yang mencakup transport, fotosintesis dan respirasi, genetika, keanekaragaman makhluk hidup dan nomenklatur, asal usul kehidupan, evolusi, struktur fungsi jaringan organ tumbuhan dan hewan, ekologi, perilaku organisme dan bioteknologi.
- Terampil menerapkan keterampilan proses IPA dalam memecahkan masalah di lingkungan sekitar.
- Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis informasi dan data, serta mampu memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi secara mandiri dan kelompok dalam bidang Biologi.

Deskripsi Matakuliah:

Mengaji konsep dasar Biologi sebagai ilmu, struktur dan fungsi sel, metabolisme yang mencakup transport, fotosintesis dan respirasi, genetika, keanekaragaman makhluk hidup dan nomenklatur, asal usul kehidupan, evolusi, struktur fungsi jaringan organ tumbuhan dan hewan, ekologi, perilaku organisme dan bioteknologi, serta berlatih memecahkan masalah melalui metoda ilmiah. Kajian Biologi Umum disertai dengan berbagai keterampilan proses (*mind's scientificy* dan *hands on activity*) yang akan digunakan untuk memecahkan masalah dalam bidang Biologi dan aplikatifnya. Pembelajaran disampaikan dengan presentasi, diskusi dan praktikum.

Referensi:

- Campbell, Neil A, Jane B.Reece dan Lawrence G.Mitchell. 2003. *Biologi*. California: Benjamin Cummings.
- Kimball, J.W. 1989. *Biologi Jilid I, II, III*. Edisi Kelima. Cetakan Kedua. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Rachmadiarti, F., Yuliani, Widoyati B., Rinie P, Mahanani T.A.Dyah H.,Herlina F.2007. *Biologi Umum*. Surabaya: UNESA Press.
- Luria. 1981. *A View of Life*. California: Benjamin Cumming.

Matakuliah/Bobot : Bahasa Inggris Teles IPA / 2 SKS

Kode Matakuliah : 00000000

Matakuliah Prasyarat : telah menempuh Bahasa Inggris TEP

Dosen Pengampu

: Dra. Nur Kuswanti, M.Sc, St

An Nuri Maulida Fauziah, SPd, M.Pd

Wahyu Budi Sabriawan, S.Si, M.Pd, M.Sc

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Memanfaatkan TIK untuk menemukan informasi atau contoh untuk menguji jenis kata dan pola dasar kalimat berdasarkan perkembangan IPTEKS pada bidang pendidikan IPA
- Mengusasi cara menguji perubahan dari *subject* menjadi *object of manner, degree of comparison, prefix-suffix* dengan contoh kalimat dalam konteks IPA
- Menyusun kalimat (*compound sentence and complex sentence*) yang berhubungan dengan konsep IPA
- Mampu menerjemahkan kalimat bahasa Indonesia ke bahasa Inggris dengan disipkan nasah IPA berbahasa Indonesia
- Mampu mengidentifikasi *level of generality of sentence*, menentukan *topic* dan *main idea* pada paragraf konteks IPA
- Bertanggung jawab atas kerja individu dan kerja kelompok untuk membuat paragraf sederhana dengan berbagai macam tipe *topic sentence* yang sesuai dengan konteks IPA

Deskripsi Matakuliah:

Menguji dan mengkomunikasikan: jenis kata pada contoh kalimat yang disertai pengaplikasian pola dasar kalimat, perubahan dari *subject* menjadi *object of manner, degree of comparison, prefix-suffix, compound sentence and complex sentence* teks bahasa Indonesia dalam lingkup IPA ke teks bahasa Inggris, *level of generality of sentence* dalam bentuk teori dan presentasi. Perkuliahan dilaksanakan dengan strategi pembelajaran dengan arahan, analisis teks, diskusi, tugas (berlatih) secara individual dan berkelompok, dan refleksi.

Referensi :

- Arner, Tamzen. 2011. *Cambridge English For Scientist* UK: Cambridge.
Azar, Betty Schramper and Stacy Hagen. 2014. *Basic English Grammar Fourth Edition*. New York: Pearson.
Azar, Betty Schramper and Stacy Hagen. 2009. *Understanding and Using English Grammar Fourth Edition*. New York: Pearson.

Matakuliah/Bobot : Teori Belajar / 3 SKS
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : -
Dosen Pengampu :

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Memanfaatkan sumber belajar dan media pembelajaran berbasis TIK untuk memahami teori belajar.
- Menguasai konsep-konsep dan teori-teori belajar dan contoh-contoh aplikasinya dalam pembelajaran sesuai bidang studi.
- Membuat keputusan berdasarkan analisis contoh-contoh kasus pembelajaran di kelas dan memberikan ide-ide untuk memilih berbagai alternatif solusi.
- Memiliki sikap bertanggung jawab dalam membuat keputusan terkait teori belajar yang relevan.

Deskripsi Matakuliah:

Mengaji tentang teori-teori yang menjelaskan cara siswa belajar meliputi teori belajar perilaku, teori belajar sosial, teori belajar kognitif, teori belajar konstruktivis, serta teori pemotivasi siswa untuk belajar; dan analisis contoh-contoh kasus di kelas. Perkuliahan disampaikan secara teori dan penguasaan.

Referensi:

- Hergenhahn, B. R. & Olson, Matthew H. 2012. *Theories of Learning (Teori Belajar)*. Edisi Ketiga. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Santrock, J. W. 2008. *Edasional Psychology, Third Edition*. Boston: McGraw-Hill.
- Slavin, R. E. 2011. *Psikologi Pendidikan Teori dan Praktek Edisi Kesembilan Jilid 1*. Jakarta: PT Indeks.
- Slavin, R. E. 2011. *Psikologi Pendidikan Teori dan Praktek Edisi Kesembilan Jilid 2*. Jakarta: PT Indeks.
- Woolfolk, A. 2010. *Educational Psychology, Global Edition, Eleventh Edition*. New Jersey: Pearson Education.

Matakuliah/Bobot

: Gerak dan Perubahan / 3SEK

Kode Matakuliah

: 00000000

Matakuliah Prasyarat

: Mahasiswa telah menempuh mata kuliah Fisika Dasar, Biologi Dasar, dan Kimia Dasar

Dosen Pengampu

: Dr. Yuni Sri Rahayu, M.Si
Drs. Ismonu, M.S.
Eluk Sudibyo, S.Pd., M.Pd.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Mampu memanfaatkan TIK untuk menganalisis permasalahan gerak (perhitungan dan pembuatan grafik).
- Menguasai konsep, prinsip, dan hukum-hukum tentang Gerak ditinjau dari ilmu fisika, biologi, maupun kimia serta mampu memformulasikannya untuk menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.
- Mampu melakukan penelitian sederhana tentang Gerak dan Perubahan suatu benda secara komprehensif, ditinjau dari ilmu fisika, biologi, dan kimia sehingga dapat digunakan dalam memberikan berbagai alternatif penyelesaian permasalahan di bidang IPA.
- Bertanggung jawab pada tugas-tugas perkuliahan dan pembuatan laporan hasil praktikum.

Deskripsi Matakuliah:

Kajian tentang gerak makhluk hidup ditinjau dari ilmu fisika, biologi, dan kimia; bentuk-bentuk gerak, karakteristik gerak secara fisika dan perubahan gerak benda karena gaya, pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup secara filogeni, serta energi kimia yang mempengaruhi proses gerak pada makhluk hidup dalam bentuk teori dan praktik.

Referensi:

- Cameron, J. B., Skofronick, J. G., and Grant, R. M. 2006. *Fisika Tubuh Manusia (Judul asli Physics of The Body)*. Jakarta: Sagung Seto.
- Erman, 2007. *Dasar-dasar Biokimia Olahraga*. Surabaya: Unesa University Press.
- Giancoli, Douglas C. 2005. *Physics: Principles with Applications, Sixth Edition*. New Jersey: Prentice Hall.
- Guyton, A. 2002. *Textbook of Medical Physiology, Seven Edition*. Toronto: W.B. Saunders.
- Hamill, J. & Knutzen, K. M. 2003. *Biomechanical Basis of Human Movement, Second Edition*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- McGinnis, Peter M. 2005. *Biomechanics of Sport and Exercise, Second Edition*. New York: Human Kinetics.

Matakuliah/Bobot : **Matematika IPA / (3 SKS)**
Kode Matakuliah : **00000000**
Matakuliah Prasyarat : **Telah menempuh Matematika Dasar**
Dosen Pengampu : **M. Budiyanto, S.Pd., M.Pd.**

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Memanfaatkan IPTEKS untuk menelusuri data dan informasi tentang matematika IPA serta pemanfaatannya, serta sebagai alat bantu untuk mengkomunikasikan hasil penelusurannya.
- Menganalisis gejala-gejala IPA dengan menerapkan matematika untuk pemecahan masalah yang relevan.
- Mampu mengambil keputusan strategis berdasarkan data dan informasi melalui analisis gejala IPA dengan terapan matematika.
- Bertanggungjawab terhadap pembelajaran diri, tugas, dan kesempatan dengan reaksinya.

Deskripsi Matakuliah:

Pemahaman dan penerapan konsep matematika dasar dalam bidang IPA, khususnya penerapan model-model matematika (vektor, matrik, diferensial, integral, dan persamaan diferensial) dalam IPA dan penentuan solusinya secara analitik untuk mendukung pengembangan kompetensi IPA dan terapan. Pembelajaran dilakukan dengan strategi tanya jawab Socratic, analisis kasus.

Referensi:

- Boas, Mary I., 2005. *Mathematical Methods in the Physical Sciences*. Third Edition.
- Kreyszig, E., 1995. *Advanced Engineering Mathematics*. John Wiley & Sons
- Struss, W.A., 1992. *Partial Differential Equations*. John Wiley & Sons.
- Allonso, M. and Finn, D.J., 1993. *Fundamental University Fisic, Vol I*, Edisons Wesley Pub.Co.
- Sahara Muslim., 2004. *Gelombang dan Optik*. Jakarta : Depdikbud Dikti.

Matakuliah/Bobot	: Dasar-Dasar Komputer / 2 SKS
Kode Matakuliah	: 00000000
Matakuliah Prasyarat	: -
Dosen Pengampu	: Drs. Rudy Kustjono, M.S. Beni Setiawan, S.Pd., M.Pd. Wahyu Budi Setiawan, S.Si, M.Pd., M.Sc

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah/Kompetensi:

- Mampu memanfaatkan IPTEKS dalam bidang dasar komputer yang berupa software dalam aplikasinya terhadap pembelajaran IPA.
- Menguasai konsep teoritis bidang dasar komputer yang meliputi hardware, software dan aplikasi secara mendalam serta memformulasikannya dalam penyelesaian masalah secara prosedural
- Merencanakan dan menyelesaikan permasalahan pengolahan data sederhana dalam pembelajaran IPA dengan menggunakan prinsip-prinsip dasar komputer
- Bertanggung jawab dalam menginformasikan hasil analisis informasi dan data baik secara lisan dan tulisan.

Deskripsi Mata Kuliah:

Pengenalan dan pemahaman tentang dasar komputer yang meliputi hardware, software dan aplikasi berupa microsoft word, excel, powerpoint, publisher yang dapat menunjang tugas-tugas mahasiswa seperti membuat handout, publikasi web serta mengolah dan menganalisis secara sederhana hasil data penelitian pendidikan IPA. Perkuliahan dilaksanakan dengan pemodelan dan praktik/praktikum.

Referensi:

- _____, 2000. Microsoft Windows 2000 Personal
_____, 2000. Microsoft Word. Step by Step. Microsoft Press.
EMS Tim. 2014. Mahir Microsoft Word 2010 & 2013 untuk Pemula. Jakarta: Elex Media Komputindo.
Jacobson Reed. 2000. Microsoft Excel 2000 Visual Basic for Application Fundamentals. Microsoft Press.
Madcoms. 2011. Rumus dan Fungsi Microsoft Excel 2010 untuk Pemula. Jakarta: Andi.
Madcoms. 2011. Mahir Dalam 7 Hari Microsoft Powerpoint 2010. Jakarta: Andi.

Mata Kuliah/Bobot : Keanehragaman Makhluk Hidup / (3/1 SKS)
Kode Mata Kuliah : 00000000
Mata Kuliah Prasyarat : Telah menempuh Biologi Umum
Dosen Pengampu : Prof. Dr. Muslimin Ibrahim, M.Pd

Dra. Wisanti, M.Si
Ahmad Qosyim, S.Si, M.Pd

Capaian Pembelajaran Mata kuliah/Kompetensi:

- Menganalisis IPTEKS untuk mengkomunikasikan gagasan dan temuan dalam konsep-konsep dasar Keanekaragaman Makhluk Hidup dan mampu beradaptasi terhadap situasi dan lingkungan yang dihadapi dalam menyelesaikan masalah
- Mengusai konsep-konsep dasar keilmuan tentang, ciri khusus organisme (makro dan mikro) terkait dengan prinsip klasifikasi menurut Whittaker (1969) yang meliputi 5 Kingdom (*Monera, Protista, Mycota, Animalia, Plantae*) dan pola pewarisan yang mendukung keanekaragaman makhluk hidup pada tingkat gen, jenis dan ekosistem, yang mencerminkan kemampuan memformulasikan penyelesaian masalah secara procedural
- Mengambil keputusan strategis berdasarkan data dan informasi yang telah dilakukan, baik secara praktik maupun teori untuk memilih berbagai alternatif solusi terhadap masalah yang berkaitan dengan keanekaragaman makhluk hidup
- Bertanggung jawab pada tugas menyusun laporan kinerja hasil percobaan, tugas-tugas terkait, pembuatan alat/media sebagai penerapan konsep dan memaparkan dalam presentasi atau seminar hasil

Deskripsi Mata kuliah:

Membahas tentang kehidupan organisme (mikro dan makro) dan keanekaragaman, mencakup prinsip klasifikasi, dan contoh-contoh representatif di Indonesia, disajikan dalam bentuk teori dan praktik.

Referensi:

- Brock, M. 1991. *Biology Of Microorganisms*. New Jersey : Prentice-Hall
- Campbell, N. A. et al. 2008. *Biology, Eighth Edition*. San Francisco: Pearson, Benjamin Cummings.
- Descon, Jim W. 2006. *Fungal Biology*. Printed and bound in the United Kingdom. by Blackwell Science Ltd a Black Well Publishing Company.
- Henry, Robert J. *Plant Diversity and Evolution*. Printed and bound in the UK by Cromwell Press, Trowbridge. CABI Publishing CAB International Wallingford Oxfordshire OX10 8DE UK
- Hickman Jr., Cleveland. P., Roberts, Larry S., Larson, Alan. 2001. *Integrated Principles Of Zoology, Eleventh Edition*. 1221 Avenue of The American, New York. By The McGraw-Hill Companies, Inc

Ibrahim, Muslimin. 2007. *Manajemen Prinsip dan Aplikasi* Surabaya: Unesa University Press.

Pelczar. 1986. *Microbiology*. New York : mc graw-Hill

Schooley, James. 1997. *Introduction to Biology*. Printed In the United States Of America. a division of International Thomson Publishing Inc. Delmar Publishers.

Whitman, William B. 2010. *Berry's Manual/Text*. USA. Springer.

Matakuliah/Bobot : Kewirausahaan / 2 SKS

Kode Matakuliah : 00000000

Matakuliah Prasyarat : -

Dosen Pengampu : Drs. Alimufi Arief, M.Pd
Siti Nurul Hidayati, S.Pd., M.Pd.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Mampu memanfaatkan IPTEKS dalam bidang kewirausahaan dalam usaha menumbuh kembangkan jiwa kewirausahaan serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi dalam penyelesaian masalah-masalah dibidang usahanya.
- Mengusai konsep teoritis bidang kewirausahaan serta memformulasikannya dalam penyelesaian masalah yang relevan dengan bidang usahanya.
- Mampu mengambil keputusan berdasarkan analisis informasi dan data serta memberikan petunjuk dalam memilih alternatif solusi masalah dibidang usahanya.
- Bertanggung jawab dalam membuat rencana usaha dan mengelola usahanya.

Deskripsi Matakuliah:

Mata kuliah ini meliputi pembahasan konsep kewirausahaan dalam usaha menumbuh kembangkan jiwa kewirausahaan yaitu kemampuan motivasi diri agar mampu mengidentifikasi peluang usaha, menciptakan jasa, produksi, pemasaran, kontribusi dan manajemen, serta mampu meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dalam usaha di bidang pendidikan IPA dan/atau terapan IPA. Perkuliahan dilaksanakan dengan strategi diskusi, tugas proyek, dan refleksi.

Referensi:

- Alexander Osterwalder. 2012. *Business Model Generation*. Jakarta: Kompas Gramedia.
Hendro. M.M. 2011. *Dasar-dasar Komunikasi*. Jakarta: Erlangga
Robert T Kiyosaki. 2004. *Rich Dad, Poor Dad*. Jakarta: PT SUN.
Stephen R Covey, 1997. *The 7 Habits of Highly Effective People (edisi bahasa Indonesia)* Jakarta: Bina Rupa Aksara.

Matakuliah/Bobot : **Filsafat Pendidikan IPA / 2 SKS**
Kode Matakuliah : **00000000**
Matakuliah Prasyarat : -
Dosen Pengampu : **Dr. Erman, M.Pd.**
Ahmad Qosyim, S.Si, M.Pd.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Mampu memanfaatkan TIK untuk menelusuri informasi, argumentasi, dan teka-teki yang berkenaan dengan filsafat IPA dan pendidikan IPA.
- Menguasai cara berpikir secara umum dalam pengembangan IPA dan pendidikan IPA untuk dimanfaatkan dalam pemecahan masalah dalam konteks pendidikan IPA
- Mampu menganalisis kritis terhadap masalah/isu/kebahasan pendidikan dan pembelajaran IPA untuk memberikan solusi yang logis dan mengambil keputusan secara tepat dan bertanggungjawab
- Bertanggung jawab dalam pembelajaran diri.

Deskripsi Matakuliah:

Kajian tentang hakikat ilmu pengetahuan alam, proses berpikir dan penemuan produk-produk IPA, dan filsafat pendidikan IPA. Perkuliahan dilaksanakan dengan metode/strategi presentasi, diskusi, tugas, dan refleksi.

Referensi:

- Anna Poedjadi, *Filsafat Ilmu Kependidikan*, Bandung
Cornel M. Hamm, 2005, *Philosophical Issues in Education: An introduction*, London: Routledge.
Craig Dilworth, 2006, *Thomashobyls of science: Bacon studies in the philosophy of science*, Netherland: Springer.
James Ladyman, 2002, *Understanding philosophy of science*, London and New York: Routledge
Thomas J. Hickey, 2011, *Introduction to philosophy of science*, New York: Springer
Wilburg Applebaum, 2005, *The scientific revolution and the foundation of modern science*, London: Greenwood Press

Matakuliah/Bobot : Media Pembelajaran / 3 SKS

Kode Matakuliah : 00000000

Matakuliah Prasyarat : Telah menempuh mata kuliah Dasar-dasar Pendidikan, Teori Belajar

Dosen Pengampu : Prof. Dr. Sri Poedjastuti, M.Si.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Memanfaatkan sumber belajar dan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) untuk mendukung penciptaan dan pengembangan media pembelajaran terkait bidang studi,
- Menguasai konsep media pembelajaran meliputi pengertian, jenis/klasifikasi, fungsi, dasar-dasar pengembangan media pembelajaran,
- Mampu mengaplikasikan dalam pembelajaran sesuai dengan strategi pembelajaran,
- Merancang dan memproduksi media pembelajaran dengan memanfaatkan lingkungan sekitar (kontekstual) dan berbasis TIK
- Memiliki sikap bertanggung jawab dalam mengembangkan dan menepikan media pembelajaran sesuai bidang studi

Deskripsi Matakuliah:

Mengaji tentang konsep media pembelajaran meliputi pengertian, jenis/klasifikasi, fungsi, dasar-dasar pengembangan media, pemilihan, perancangan, dan produksi media pembelajaran dengan memanfaatkan lingkungan sekitar (kontekstual) dan TIK. Matakuliah ini disajikan secara teori dan penguasaan untuk merancang dan memproduksi media pembelajaran sesuai bidang studi.

Referensi:

- Arief S. Sadiman, dkk, 2010. *Media Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Penrich, P.(1997). *Practical Guidelines: For Creating Instructional Multimedia Applications*. Fort Worth, TX: Dryden Press Harcourt College Pub.
- Heinich, R, Molenda. (1999). *Instructional Media and Technologies for Learning* Englewood Cliffs, NJ: Merrill/Prentice Hall
- Smaldino, S.E., Deborah L.L., and James D.R., 2011. *Instructional Technology and Media for Learning: Teknologi Pembelajaran dan Media untuk Belajar*. Jakarta: Kencana.

Matakuliah/Bobot : Asesmen / 3 SKS
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : Telah menempuh matakuliah Teori Belajar, Telaah Kurikulum, dan Dasar-dasar Komputer
Dosen Pengampu : TIM

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Memanfaatkan sumber belajar dan TIK untuk mengembangkan asesmen.
- Menguasai konsep dan prinsip-prinsip asesmen proses dan hasil belajar meliputi terminologi dan pengertian, taksonomi hasil belajar, prinsip asesmen, strategi dan bentuk-bentuk asesmen, langkah-langkah pengembangan, kriteria kualitas instrumen asesmen, analisis butir, dan penafsiran hasil asesmen.
- Membuat instrumen untuk mengases proses dan hasil belajar domain afektif, kognitif, psikomotor yang adekuasi dengan indikator pembelajaran.
- Memiliki sikap bertanggung jawab dalam mengembangkan asesmen sesuai dengan aspek yang diukur.

Deskripsi Matakuliah:

Mengaji tentang konsep dan prinsip-prinsip asesmen proses dan hasil belajar meliputi terminologi dan pengertian, taksonomi hasil belajar, prinsip asesmen, strategi asesmen (paper & pencil dan asesmen alternatif) dan bentuk-bentuk asesmen, rubrik, langkah-langkah pengembangan, kriteria kualitas instrumen asesmen, analisis butir, dan penafsiran hasil asesmen. Matakuliah ini disusun secara teori dan penguasaan untuk mengembangkan instrument yang adekuasi dengan hasil belajar afektif, kognitif, psikomotor dan proses.

Referensi:

- Arends, Richard I. (2004). *Guide to Field Experiences ad Portfolio Development to accompany learning to teach*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Arkunto, Suharsimi / I. Jabar, CepSafruddin Abdul 2008. *Evaluasi program pendidikan: pedoman teoritis bagi mahasiswa dan praktisi pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Brookhart, Susan M. 2010. *How to assess higher-order thinking skills in your classroom*. Alexandria: ASCD.
- George, David. 2005. *Examination and evaluation in education*. New Delhi: Commonwealth.
- Glencoe Series. Tanpa Tahun. *Performance Assessment in The Science Classroom*. New York: McGraw- Hill Company.
- L. Naik, S.P. 2004. *Role of evaluation in education*. New Delhi: Anmol Publications PVT.
- Johnson, David W. and Johnson, Robert T. 2002. *Meaningful Assessment Manageable and Cooperative process*. Boston: Allyn and Bacon.
- Kubiszyn, Tom / L. Borich, Gary. 2007. *Educational testing and measurement: classroom application and practice*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Kumari, Sarita / I. Srivastava, D.S. 2005. *Education: assessment, evaluation and remedial*. New Delhi: Isha Books.
- Rani, T. Swarupa. 2004. *Educational measurement and evaluation*. New Delhi: DPH.
- Ross, Kenneth N. (ed). 2005. *Quantitative research Methods in Educational Planning*. Module 6: *Overview of Test Construction*. Paris: International Institute for Educational Planning, UNESCO.
- Walton, John A. 2005. *Educational objectives and achievement testing*. New Delhi: Commonwealth.
- Matakuliah/Bobot** : **Zat dan Energi / 3 SKS**
Kode Matakuliah : **00000000**
Matakuliah Prasyarat : **Telah menempuh matakuliah Kimia Umum dan Fisika Umum**
Dosen Pengampu : **Dr. IGM Sanjaya, M.Si**
Drs. Supriyono, M.Sc
Laily Rosdiana, S.Pd., M.Pd.
An Nuril Maulida F., S.Pd., M.Pd.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Mampu memanfaatkan IPTEKS dalam bidang zat dan energi serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi dalam penyelesaian masalah.
- Menguasai konsep teoritis zat dan energi secara mendalam serta memformulasikannya dalam penyelesaian masalah secara prosedural.
- Mampu mengambil keputusan berdasarkan analisis informasi dan data serta memberikan petunjuk dalam memilih alternatif solusi terhadap masalah energi.
- Bertanggung jawab dalam menginformasikan hasil analisis informasi dan data baik secara lisan dan tulisan.

Deskripsi Matakuliah:

Mahasiswa dapat memahami sifat suatu zat, suhu, kalor & pemuaian, termodinamika, bentuk energi dan perubahannya melalui teori & praktik untuk menyelesaikan masalah beserta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Referensi:

- _____. 2004. *Advanced Energetic Materials*. Comutteeon advanced Energetic Materials and technologies Bocval Washington : The National Academic Press
- _____. 2004. *Material Count : The case For Material Flows Analysis*, Division on Earth and Life Studies. Washington the National academic ress
- <http://www.usoc.m2.ut.us/cwr/science/sci00/30h/matter/sciber/change.htm>
- Mc Graww Hill 2005. *The Nature Of Matter*. Columbus: United States Of America.
- Mc Graww Hill 2005. *Chemistry*. Columbus: United States Of America.

Matakuliah/Bobot

: Pengelolaan Laboratorium / 3 SKS

Kode Matakuliah

: 00000000

Matakuliah Prasyarat

: Telah memprogram mata kuliah Fisika Umum, Biologi Umum, dan Kimia Umum

Dosen Pengampu

: Dra. Sri Hidayati Syarif, M.Si.
Dra. Evi Ratnasari, M.Si

Dyah Astriani, S.Pd., M.Pd
Laily Rosdiana, S.Pd., M.Pd

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah/Kompetensi:

- Memanfaatkan IPTEKS untuk mengajarkan cara penggunaan alat laboratorium, dan menelusuri informasi terkait dengan alat laboratorium dan fungsi manjerial di laboratorium
- Dapat menguasai konsep teoritis (Fakta, Konsep, Prinsip, Teori) dalam bidang pengelolaan laboratorium IPA/IPA terkait fungsi manajerial, serta mampu memformulasikan beberapa alternatif penyelesaian masalah secara prosedural dalam laboratorium dibuktikan dengan pendekatan ilmiah, untuk: merencanakan, mengelola, dan mengevaluasi penyelenggaraan laboratorium IPA yang menjadi tanggung jawabnya
- Mampu mengambil keputusan secara tepat berdasarkan analisis informasi dan data dan mengkomunikasikan kepada publik sesuai ketentuan yang berlaku
- Bertanggung jawab atas pekerjaan yang dilakukan sebagai bentuk pembelajaran diri sendiri dan mampu memberikan pelaporan hasil kerja terkait kegiatan di laboratorium IPA.

Deskripsi Mata kuliah:

Melakukan fungsi perencanaan kerja dan biaya, pengelolaan staf dan laboratorium (administrasi laboratorium), keamanan dan keselamatan kerja laboratorium termasuk di dalamnya menyusun Standar Operasional Prosedur (SOP), operasional dan pelaporan atas kerja yang telah dilakukan (manajemen dan teknik dasar laboratorium), perawatan alat laboratorium dan teknik dasar laboratorium (pembuatan larutan)

Referensi:

- Bettelheim & Landesberg. Tanpa tahun. *Laboratory Experiments for General, Organics, and Biochemistry Laboratory Handbook for Teacher.*
- Sri Hidayati S. 2001. *Penyediaan Alat dan Bahan Praktikum. Makalah Pelatihan Teknisi Laboratorium Kimia/Biologi Madrasah Aliah se-Jawa Timur di Madium.*
- Supriyono, Sri Hidayati dan Isnawati. 2011. *Pelatihan atau Pembinaan Laboran Sekolah Jatin. Handout, tidak diterbitkan.*

Matakuliah/Bobot
Kode Matakuliah
Matakuliah Prasyarat
Dosen Pengampu

: Fluida / 3 SKS
: 00000000
: Telah menempuh mata kuliah Fisika Umum
: Dr. Wahono Widodo, M.Si.
Tutut Nurita, S.Pd., M.Pd.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Mampu memanfaatkan IPTEKS dan mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi dalam penyelesaian masalah yang berkaitan dengan fluida statis dan fluida dinamis
- Menguasai konsep dan prinsip/hukum pada fluida (statis, dinamis, dan gas ideal) yang mencerminkan kemampuan formalisasi penyelesaian masalah secara prosedural dalam fluida
- Mampu mengambil keputusan strategis berdasarkan analisis informasi dan data dalam praktikum fluida dan memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi yang relevan.
- Bertanggung jawab pada pembelajaran diri serta kelompok kolaboratif dalam penyelesaian tugas Fluida dan praktikum Fluida.

Deskripsi Matakuliah:

Mata kuliah ini membahas tentang pengertian fluida, sifat-sifat fluida, tekanan pada benda padat dan fluida, prinsip/hukum pada fluida statis, sifat-sifat khas pada zat cair, prinsip/hukum pada fluida dinamis, sifat-sifat khas pada fluida yang berbentuk gas, dan menyelesaikan masalah aplikasi dalam bidang IPA seperti tekanan darah, difusi pada peristiwa respirasi, tekanan osmosis. Perkuliahan dilaksanakan dengan pemodelan, presentasi, diskusi, dan praktikum.

Referensi:

- Bansal, R.K. 2008. *A Textbook of Fluid Mechanics*. Delhi : Ajit Printers, Old Mayapur.
- Bruce, dkt. 2003. *Mekanika Fluida Jilid 1 Edisi Keempat* Jakarta: Erlangga.
- Curie, I.G. 2012. *Fundamental Mechanics of Fluids, Fourth Edition*. USA: CRC Press
- Giancoli, Douglas. 2014. *Physics Principles with Applications 1 Ed 7E*. California: Addison-Wesley.
- Giancoli, Douglas. 2010. *Fisika 1* Jakarta: Erlangga.
- Giordano, Nicholas J. 2010. *College Physics Reasoning and Relationships, First Edition*. Canada: Nelson Education, Ltd.

Matakuliah/Bobot : Telah Kurikulum Sekolah / 3 SKS
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : Telah menempuh mata kuliah Landasan Pendidikan, Psikologi Pendidikan, Fisika Umum, Kimia Umum, dan Biologi Umum
Dosen Pengampu : TIM

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Memiliki kemampuan untuk memanfaatkan sumber belajar dan media pembelajaran berbasis TIK untuk mendukung pelaksanaan Telah Kurikulum MIPA Sekolah.
- Memiliki pengetahuan tentang Telah Kurikulum MIPA Sekolah meliputi pengertian kurikulum, dokumen kurikulum, komponen-komponen kurikulum, aspek-aspek kurikulum, analisis materi (konsep esensial dan miskonsepsi), analisis tugas, dan aspek-aspek lain dalam kurikulum yang berlaku.
- Memiliki perilaku yang mencerminkan sikap bertanggung jawab dalam menelaah kurikulum MIPA Sekolah untuk mengidentifikasi konsep-konsep esensial dan menentukan strategi yang relevan dengan karakteristik materi.

Deskripsi Matakuliah:

Mengaji tentang Telah Kurikulum MIPA Sekolah meliputi pengertian kurikulum, dokumen kurikulum, komponen-komponen kurikulum, aspek-aspek kurikulum, analisis materi (miskonsepsi, prediksi materi yang sulit dipahami siswa atau guru serta materi yang sulit dalam pembelajarannya), analisis tugas, dan aspek-aspek lain dalam kurikulum yang berlaku. Matakuliah ini disajikan secara teori dan penerapan.

Referensi:

Dokumen kurikulum yang berlaku
 Buku-buku Mata Pelajaran Matematika dan IPA SMP/MTs, SMA/MA, SMK
 Yee, Lee Peng. 2006. *Teaching Secondary School Mathematics a Resource Book*. McGraw-Hill
 Goos, M., Stillman, G., Vale, C. 2007. *Teaching Secondary School Mathematics Research and Practice for the 21st Century*. Australia: Allen & Unwin.

Matakuliah/Bobot : Pembelajaran Inovatif I / 3 SKS
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : Telah menempuh mata kuliah Psikologi Pendidikan, Landasan Pendidikan, Teori Belajar, Media Pembelajaran, dan Asesmen.
Dosen Pengampu : Prof. Dr. Muslimin Ibrahim, M.Pd.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Memanfaatkan sumber belajar dan TIK untuk mendukung perancangan dan pelaksanaan pembelajaran inovatif meliputi Model Pembelajaran Pemerolehan konsep, *Meaningful Verbal Learning Pembelajaran dengan Arabas (Direct Instruction)*, diskusi, SET (*Science Essentialist and Teaching*), dan strategi belajar untuk mencapai kompetensi siswa
- Memiliki pengetahuan tentang karakteristik model-model pembelajaran meliputi Pemerolehan konsep, *Meaningful Verbal Learning Pembelajaran dengan Arabas (Direct Instruction)*, diskusi, SET, dan strategi belajar yang termasuk dalam kelompok Pembelajaran Inovatif I
- Membuat keputusan dalam merancang pembelajaran inovatif meliputi: Pemerolehan konsep, *Meaningful Verbal Learning Pembelajaran dengan Arabas (Direct Instruction)*, diskusi, SET, dan Learning strategi yang relevan dengan kompetensi, karakteristik materi pelajaran, dan karakteristik siswa.
- Memiliki sikap bertanggung jawab dengan menerapkan pembelajaran Pemerolehan konsep, *Meaningful Verbal Learning Pembelajaran dengan Arabas (Direct Instruction)*, diskusi, SET, atau *Learning strategy* yang telah dirancangnya di dalam forum *peer teaching*

Deskripsi Matakuliah:

Kajian tentang model-model pembelajaran dengan araban (*direct instruction*), pemerolehan konsep (*concept attainment model*), pembelajaran bermakna (*meaningful learning*), dan diskusi (*discussion model of learning*), pembelajaran berorientasi SET, serta strategi-strategi belajar (*learning strategies*). Pengujian dilakukan lewat pemaparan konsep, penyajian contoh operasional tiap-tiap model pembelajaran dalam bentuk perangkat pembelajaran, workshop pengembangan perangkat pembelajaran oleh mahasiswa berorientasi tiap-tiap model dan strategi belajar. Kegiatan pengujian diikuti dengan latihan implementasi model pembelajaran tertentu oleh setiap mahasiswa dalam forum *peer teaching* diikuti dengan kegiatan diskusi dan refleksi.

Referensi:

- Arends, Richard L. (2012). *Learning To Teach sixth Edition*. New York: McGraw-Hill Book Company.
Ibrahim, Muslimin. (2012). *Konsep, Mekanisme, dan Cara Pembelajarannya*. Surabaya: University Press
Nur, Mohamad. (2000). *Strategi-strategi Belajar*. Surabaya: Pusat IPA dan Matematika Sekolah.
Nur, Mohamad, Karfi Soeparman. (2000). *Pembelajaran Langsung*. Surabaya: Pusat IPA dan Matematika Sekolah.

Matakuliah/Bobot : Larutan / 3 SKS
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : Telah menempuh mata kuliah Fisika Umum, Kimia Umum
Dosen Pengampu : Dra. Utiya Azizah, M.Pd.
Dr. Wahono Widodo, M.Si
Beni Setiawan, S.Pd., M.Pd.
Siti Nurul Hidayati, S.Pd., M.Pd.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

1. Mampu memanfaatkan dan menggali sumber informasi yang lebih mendalam melalui media informasi yang ada sebagai dasar pemecahan masalah yang relevan.
2. Menguasai konsep larutan, konsentrasi, sifat koligatif, asam-basa, larutan penyangga serta penerapannya dalam kehidupan, hidrolisis, sifat koligatif larutan, pemanfaatan koloid, serta larutan penyangga (*buffer*) sebagai dasar pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari.
3. Mampu mengambil keputusan berdasarkan analisis informasi dan data yang berkaitan dengan larutan serta memberikan petunjuk dalam memilih alternatif solusi.
4. Bertanggung jawab pada hasil percobaan, analisis data dalam bentuk laporan praktikum.

Deskripsi Matakuliah:

Pemahaman tentang konsep larutan, konsentrasi, sifat kelektrikan, asam-basa, larutan penyangga serta penerapannya dalam kehidupan, hidrolisis, sifat koligatif serta pemanfaatan koloid dalam kehidupan melalui kajian teoritik dan juga praktik dengan menggali sumber informasi yang lebih melalui media informasi yang ada. Disajikan dalam bentuk teori dan praktik.

Referensi:

- Atkins, S.P.W. 1995. *Physical Chemistry*. Oxford : ELBS Oxford University Press.
Barrow Gordon M. 1996. *Physical Chemistry. Sixth edition*. New York : Mc Graw-Hill
Merril, 1995. *Chemistry*. New York Columbus Ohio California : Glencoe Mc Graw Hill
National Geographic Society.2005. *The Nature of Matter*. New York: Glencoe Mc Graw Hill
Sumber prap beater & Peter dybdalHede. 2010. *Essential of Chemistry 2nd edition* Sumber prap beater Peter dybdalHede& Ventus publishing.

Matakuliah/Bobot

: Gelombang dan Optik / 3 SKS

Kode Matakuliah

: 00000000

Matakuliah Prasyarat

: Telah menempuh mata kuliah Fisika Umum

Dosen Pengampu

: Dr.Wahono Widodo, M.Si
Tutut Nurita, S.Pd., M.Pd.
Laily Rosdiana, S.Pd., M.Pd.
An Nuri Maulida Fauza, S.Pd., M.Pd.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Memanfaatkan IPTEKS untuk menelusuri data dan informasi tentang sifat sifat gelombang dan optik serta pemanfaatannya, sebagai alat bantu untuk mengkomunikasikan hasil penelusurannya, serta sebagai alat bantu memecahkan masalah gelombang optik (menghitung, menggambar sketsa, dan membuat grafik).
- Menganalisis gejala-gejala gelombang dan optik untuk pemecahan masalah yang relevan.
- Mampu mengambil keputusan strategis berdasarkan data dan informasi tentang gelombang dan optik melalui kegiatan Praktikum di laboratorium.
- Bertanggungjawab terhadap pembelajaran diri, tugas, dan kesepakatan dengan rekonnya.

Deskripsi Matakuliah:

Mengaji dasar-dasar getaran, gelombang, cahaya, alat optik dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Dissajikan dalam bentuk teori dan praktik.

Referensi:

- Bess, Michael. 1995. *Fundamental Book Of Optics*. United States: McGraw-Hill Office
Crowell, Benjamin. 2003. *Vibrations and Waves*. California: Fullerton
Giancoli, Douglas. 2014. *Physics: Principles with Applications Ed 7E*. California: Addison-Wesley.
Giancoli, Douglas. 2010. *Fisika II*. Jakarta: Erlangga.
Sahara Muslim. 2004. *Gelombang dan Optik*. Jakarta : Depdikbud Dikti

Matakuliah/Bobot : Konservasi Sumber Daya Alam dan Lingkungan / 2 SKS
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : -
Dosen Pengampu : Prof. Dr. Suyono, M.Pd.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Memanfaatkan IPTEKS untuk menelusuri data dan informasi dan alat bantu pemecahan masalah dalam bidang konservasi SDA dan lingkungan.
- Dapat menguasai konsep teoritis (Fakta, Konsep, Prinsip, Teori) dalam bidang keilmuan IPA/IPA, serta mampu memformulasikan beberapa alternatif penyelesaian masalah secara prosedural, untuk membahas penerapan prinsip-prinsip ekologi dalam kehidupan manusia, pencemaran, dinamika penduduk dan permasalahan lingkungan hidup, ekonomi lingkungan analisis sistem, penyesuaian, metodologi amdal, dampak pembangunan pada kualitas udara, hidrologi, lahan dan ruangan, dampak pembangunan pada sekitar dan kesehatan masyarakat, dampak kegiatan industri, pertanian kesehatan dan pariwisata lingkungan.
- Dapat mengambil keputusan strategis berdasarkan analisis informasi dan data, dan mampu memilih berbagai alternatif penyelesaian masalah terkait konservasi SDA dan lingkungan.

- Memiliki sikap dan perilaku bertanggung jawab terhadap pembelajaran diri sendiri, dan pencapaian hasil kerja, sebagai calon guru IPA/IPA dalam bidang kerja pendidikan IPA dan dapat melaporkan hasilnya, terkait konservasi SDA dan lingkungan.

Deskripsi Matakuliah:

Membahas penerapan prinsip-prinsip konservasi sumber daya alam dan lingkungan. Perkuliahan disajikan dalam bentuk teori dan praktik.

Referensi:

Pandel, L. 1992. Analisis mengenai Dampak Lingkungan. Prinsip dasar dan penerapannya dalam pembangunan Liberty. Soerastmaja. 1983. Analisis Dampak lingkungan. Bandung : Pusat Studi Lingkungan Hidup ITB

Matakuliah/Bobot : Struktur, Fungsi, dan Perkembangan Tumbuhan / 3 SKS
 Kode Matakuliah : 00000000
 Matakuliah Prasyarat : Telah memprogram mata kuliah Biologi Umum
 Dosen Pengampu : Dr. Yuni Sri Rahayu M.Si.
 Dra. Rini Pratiwi, M.Kes.
 Dyah Astriani, S.Pd., M.Pd.
 Hassan Subekti, S.Pd., M.Pd.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Memanfaatkan TIK untuk menelusuri data, mengumpulkan informasi, dan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan struktur, fungsi, dan perkembangan tumbuhan.
- Menguasai konsep teoritis (fakta, konsep, prinsip, teori) serta mampu memformulasikan beberapa alternatif penyelesaian masalah secara prosedural tentang struktur, fungsi, dan perkembangan organ tumbuhan tinggi ditinjau dari sifat morfologi dan anatominya.
- Mengambil keputusan strategis berdasarkan analisis data dan informasi, serta memberikan ide untuk memilih berbagai alternatif penyelesaian masalah.

- Bertanggungjawab pada tugas dan hasil akhir praktikum Struktur, Fungsi, dan Perkembangan Tumbuhan terhadap pembelajaran diri, tugas, dan kesempatan dengan reaksinya.

Deskripsi Matakuliah:

Kajian tentang struktur, fungsi, dan perkembangan organ tumbuhan tinggi ditinjau dari sifat morfologi dan anatominya. Kajian meliputi struktur dan fungsi dalam dan perkembangan sel tumbuhan, perbandingan dengan sel hewan, perkembangan meristem sampai jaringan dewasa, bermacam-macam jaringan (struktur, fungsi dan perkembangannya), struktur dan perkembangan organ pada tumbuhan vaskuler meliputi struktur perkembangan batang, akar, daun, buah, dan biji serta anomali yang terjadi pada masing-masing organ. Perkuliahan dilaksanakan dengan pemodelan, presentasi, diskusi, dan praktikum.

Referensi:

1. Adam, Jennifer W.M.Sc, 2008. *Structure and Function of Plants*. New Delhi: Willey Blackwell.
2. Beck, Charles B. 2010. *An Introduction to Plant Structure and Development Plant Anatomy for the Twenty-First Century, 2 Edition Book*. New York: Cambridge University Press.
3. Taiz, L. and Zeiger E. 2010. *Plant Physiology, Fifth Edition*. Sinauer Associates. California: Sunderland.
4. Tyroscepomo, Gembong. 2013. *Merologi Tumbuhan*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Matakuliah/Bobot

Kode Matakuliah : Analisis IPA Sekolah / 29ES

Matakuliah Prasyarat : 00000000

Dosen Pengampu : Telah menempuh mata kuliah Telesah Kurikulum IPA

Dyah Astriani, S.Pd., M.Pd.

Beni Setiawan, S.Pd., M.Pd.

Siti Nurul Hidayati, S.Pd., M.Pd.

Laily Rosdiana, S.Pd., M.Pd.

An Nuril Maulidha F, S.Pd., M.Pd.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

1. Memiliki kemampuan untuk memanfaatkan sumber belajar dan media pembelajaran berbasis TIK dalam menganalisis konsep/prinsip/hukum IPA tingkat sekolah.
2. Menguasai konsep-konsep IPA tingkat sekolah termasuk miskonsepsi dan strategi mengatasinya
3. Memiliki keterampilan untuk melakukan analisis pengetahuan pada IPA sekolah, dengan memperhatikan keluasaan dan kedalaman
4. Memiliki sikap bertanggung jawab yang tercermin dari hasil analisis pengetahuan pada IPA sekolah yang kritis dan teliti

Deskripsi Matakuliah:

Kajian dan analisis dimensi pengetahuan pada kompetensi dasar mata pelajaran IPA sekolah. Perkuliahan dilaksanakan dengan strategi diskusi konsep-konsep IPA sekolah dan miskonsepsinya, pemodelan gejala-gejala IPA dengan alat peraga dan/atau TIK, presentasi dan diskusi.

Referensi:

- Buku Guru dan Buku Siswa sesuai kurikulum yang berlaku
Buku-buku IPA untuk SMP/MTs, SMA/MA, dan SMK
Dokumen kurikulum yang berlaku
Goos, M., Stillman, G., Vale, C. 2007. *Teaching Secondary School Mathematics Research and Practice for the 21st Century*. Australia: Allen & Unwin.
Savendra, Anna Rosafsky and Opfer, Darlem V. 2012. *Teaching and Learning 21st Century Skills, Lesson from The Learning Sciences*. Hongkong: Asia Society, Partnership for Global Learning.
Yes, Lee Peng. 2006. *Teaching Secondary School Mathematics: a Resource Book*. McGraw-Hill

Matakuliah/Bobot : Pembelajaran IPA Terpadu / 2 SKS
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : Telah menempuh MK Kurikulum IPA, Fisika Umum, Biologi Umum, dan Kimia Umum
Dosen Pengampu : Dr. Erman, M.Pd.
Beni Setiawan, S.Pd., M.Pd.
Hassan Subekti, S.Pd., M.Pd.

Capaian Pembelajaran Matematika/Kompetensi:

- Memanfaatkan sumber belajar dan media pembelajaran berbantuan TIK untuk menelusuri data, mengumpulkan informasi, dan penyelesaian masalah untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran.
- Menguasai konsep model pembelajaran IPA secara terpadu (*connected, shared, webbed dan integrated*) IPA di SMP.
- Mampu mengambil keputusan berdasarkan analisis informasi dan data dalam menerapkan konteks pendidikan IPA untuk merencanakan, melaksanakan dan mengevaluasi kegiatan pembelajaran sehingga dapat diaplikasikan dalam berbagai kondisi pembelajaran.
- Memiliki sikap bertanggung jawab terhadap tugas pembuatan produk perangkat IPA terpadu yang dihasilkan terhadap pembelajaran diri, tugas, dan kesempatan dengan rekannya.

Deskripsi Matakuliah:

Membahas keterpaduan antara fisika, kimia dan biologi pada topik satu tema IPA dan mampu mengaplikasikan dalam proses pembelajaran secara terpadu. Perkuliahan dilaksanakan dengan presentasi dan diskusi, tugas proyek pengintegrasian konsep-konsep IPA dan kemampuan-kemampuan esensial dalam pembelajaran, dan refleksi.

Referensi:

- Fogarty, Robin J., Judy Stoehr, and Howard Gardner. 2017. *Integrating Curricula With Multiple Intelligences: Topics, Themes, and Threads / Edition 2*. New York: SAGE Publications.
- Hewitt, Paul G., Suzanne A. Lyons, John A. Suchocki, Jennifer Yeh, Leslie A. Hewitt. 2006. *Practising Science for Conceptual Integrated Science / Edition 1*. New York, Usa: Addison-Wesley.
- Robin J. Fogarty, and Brian M. Pete. 2009. *How to Integrate the Curricula 10th Ed*. New York: SAGE Publications
- Tillery, Bill , Eldon Enger and Frederick Ross. 2012. *Integrated Science / Edition 6*. New York : MC Graw Hill Book.

Matakuliah/Bobot
Kode Matakuliah
Matakuliah Prasyarat
Dosen Pengampu

: Pembelajaran Inovatif II / 3 SKS
: 00000000
: Telah menempuh mata kuliah Psikologi Pendidikan, Landasan Pendidikan, Teori Belajar, Media Pembelajaran, dan Asesmen.
: Prof. Dr. Muslimin Ibrahim, M.Pd.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi

- Memanfaatkan sumber belajar dan TIK untuk mendukung perancangan dan pelaksanaan pembelajaran inovatif meliputi Model Pembelajaran kooperatif (*cooperative learning*), pembelajaran berorientasi pendekatan saintifik seperti pembelajaran berdasarkan masalah (*problem based learning*), pembelajaran inkuiri-diskoveri dan untuk mencapai kompetensi siswa
- Memiliki pengetahuan tentang karakteristik model-model pembelajaran: kooperatif (*cooperative learning*), pembelajaran berorientasi pendekatan saintifik seperti pembelajaran berdasarkan masalah (*problem based learning*), pembelajaran inkuiri-diskoveri dan pembelajaran kontekstual serta pembelajaran berbasis proyek, yang termasuk dalam kelompok Pembelajaran Inovatif II
- Membuat keputusan dalam merancang pembelajaran inovatif meliputi: kooperatif (*cooperative learning*), pembelajaran berorientasi pendekatan saintifik seperti pembelajaran berdasarkan masalah (*problem based learning*), pembelajaran inkuiri-diskoveri dan pembelajaran kontekstual serta pembelajaran berbasis proyek yang relevan dengan kompetensi, karakteristik materi pelajaran, dan karakteristik siswa.
- Memiliki sikap bertanggung jawab dengan menerapkan pembelajaran pembelajaran: kooperatif (*cooperative learning*), pembelajaran berorientasi pendekatan saintifik seperti pembelajaran berdasarkan masalah (*problem based learning*), pembelajaran inkuiri-diskoveri dan pembelajaran kontekstual serta pembelajaran berbasis proyek yang telah dirancangnya di dalam forum *peer teaching*

Deskripsi Matakuliah

Kajian tentang model-model pembelajaran kooperatif (*cooperative learning*), pembelajaran berorientasi pendekatan saintifik seperti pembelajaran berdasarkan masalah (*problem based learning*), pembelajaran inkuiri-diskoveri dan pembelajaran kontekstual serta pembelajaran berbasis proyek. Pengujian dilakukan lewat pemaparan konsep, penyajian contoh operasional tiap-tiap model pembelajaran dalam bentuk perangkat pembelajaran, workshop pengembangan perangkat pembelajaran oleh mahasiswa berorientasi tiap-tiap model dan strategi belajar. Kegiatan pengujian diikuti dengan latihan implementasi model pembelajaran tertentu oleh setiap mahasiswa dalam forum *peer teaching* diikuti dengan kegiatan diskusi dan refleksi.

Referensi :

- Arends, Richard I. (2012). *Learning To Teach, Ninth Edition*. New York: McGraw-Hill Book Company.
Arends, Richard I. (2012). *Guide to Field Experiences and Portfolio Development: to accompany ; learning to teach*. New York: McGraw-Hill Book Company.
Ibrahim, Muslimin. (2012). *Pembelajaran Berdasarkan Masalah Edisi II*. Surabaya: University Press
Ibrahim, Muslimin. Rachmadiarti, Fida, Ismono. (2005). *Pembelajaran Kooperatif*. Surabaya: Pusat IPA dan Matematika Sekolah.
Nur, Mohamad. (2000). *Pembelajaran Kooperatif*. Surabaya: Pusat IPA dan Matematika Sekolah.

Matakuliah/Bobot : Biologi / 3 SKS

Kode Matakuliah : 00000000

Matakuliah Prasyarat : Telah menempuh matakuliah biologi umum

Dosen Pengampu : Dr. Fida Rachmadiarti, M.Kes

Dra. Hartina Fitrhidajati, M.Si

Ahmad Qosyim, S.Si, M.Pd

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Mamanfaatkan IPTEKS untuk mengkomunikasikan gagasan dan temuan dalam konsep-konsep dasar Ekologi dan mampu beradaptasi terhadap situasi dan lingkungan yang dihadapi dalam menyelesaikan masalah
- Menguasai konsep-konsep dasar keilmuan tentang prinsip dan konsep ekosistem, individu, populasi, komunitas, ekosistem; vegetasi produktivitas, subseksi faktor lingkungan, bioma, vegetasi darat tropis; kiasan to kiansi, konsep waktu-suhu; hubungan

- makanan; relung ekologi; parameter pertumbuhan; interaksi dan regulasi; interaksi dan regulasi populasi dan konservasi, yang mencerminkan kemampuan memformulasikan penyelesaian masalah secara procedural
- Mengambil keputusan strategis berdasarkan data dan informasi yang telah dilakukan, baik secara praktek maupun teori untuk memilih berbagai alternatif solusi
 - Bertanggung jawab pada tugas menyusun laporan kinerja hasil percobaan, tugas-tugas terkait, pembuatan alat/media sebagai penerapan konsep dan memaparkan dalam presentasi atau seminar hasil

Deskripsi Matakuliah:

Mampu mengkomunikasikan pemahaman mengenai konsep-konsep ekologi (interaksi satuan makhluk hidup dalam ekosistem dan saling ketergantungan dalam lingkungan) dan mampu mengembangkan konsep tersebut dalam rangka memecahkan masalah yang terkait dengan ekologi, konservasi dan aplikasinya, mencakup mempelajari prinsip dan konsep ekosistem, individu, populasi, komunitas, ekosistem; vegetasi produktifitas, suksesi; faktor lingkungan, bioma, vegetasi darat tropis; kisaran toleransi, konsep waktu-suhu; hubungan makanan; relung ekologi; parameter pertumbuhan; interaksi dan regulasi; interaksi dan regulasi populasi dan konservasi. Disajikan dalam bentuk teori dan praktek.

Referensi:

- Campbell, Neil A. et al. 2009. *Biology: Eighth Edition*. San Francisco in the United States Of America: Pearson, Benjamin Cummings.
 MacKenzie, A. A.S. Bali & S.R. Virdee. 1998. *Instant Note In Ecology*. Singapore: Bios Scientific Publishers Ltd.
 Mayhew, Peter J. 2006. *Discovering Evolutionary Ecology*. Published in the United States; by Oxford University Press Inc., New York.
 Myers, Judith H. and Bazely Dawn R. 2003. *Ecology and Central of Introduced Plants*. The Edinburgh Building, Cambridge CB2 2RU, United Kingdom. Cambridge University Press.
 Spellerberg, Ian.P. Longman. 1998. *Conservation Biology*. Singapore Publishers Ltd.
 Van der Meer, Eddy. Ed. 2005. *Vegetation Ecology*. Printed and bound in the United Kingdom. by Blackwell Science Ltd & Black Well Publishing Company.

Matakuliah/Bobot : Kehidupan Tingkat Sel / 3 SKS
 Kode Matakuliah : 00000000
 Matakuliah Prasyarat : Telah menempuh mata kuliah Biologi Umum

Dosen Pengampu

: Drs. Djoko Budiono, M.Si.

Ahmad Qosyim, S.Si., M.Pd.

Dhita Ayu Permata Sari, S.Pd., M.Pd.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah/Kompetensi:

- Memanfaatkan IPTEKS untuk menelusuri data dan informasi dalam rangka pemecahan masalah yang berkaitan dengan kehidupan tingkat sel.
- Menguasai konsep teoritis (Fakta, Konsep, Prinsip, Teori) konsep dasar sel meliputi struktur dan fungsi sel dan organ sel, susunan dan fungsi selaput plasma, struktur dan fungsi biologis protein dan asam nukleat, mekanisme sintesis protein, pertumbuhan dan proliferasi sel, serta diferensiasi dan determinasi yang digunakan untuk merumuskan alternatif penyelesaian masalah yang relevan.
- Mengambil keputusan strategis berdasarkan analisis informasi dan data yang berkaitan dengan kehidupan tingkat sel dalam konteks sebagai calon guru IPA.
- Memiliki sikap dan perilaku bertanggung jawab terhadap pembelajaran dirinya dan pencapaian hasil kinerja pembelajaran kebanyakannya pada konsep/prinsip/teori kehidupan tingkat sel.

Deskripsi Mata Kuliah

Kajian mengenai kehidupan tingkat sel meliputi struktur serta fungsi sel dan organ sel, susunan dan fungsi selaput plasma, struktur serta fungsi biologis protein dan asam nukleat, mekanisme sintesis protein, pertumbuhan dan proliferasi sel, serta diferensiasi dan determinasi yang dilakukan melalui kajian teori dan diskusi.

Referensi:

- Albert, B., et al. 1983. *Molecular Biology Of The Cell*. New York: Garland Publishing Inc.
- Gatot, Suparno, Djoko Budiono, dan Sri Kencaningsih. 2014. *Handout Kebidanan Tingkat Sel*. Unesa.
- Kary, Gerald. 2010. *Cell Biology 6th Edition International Student Version*. Wiley & Sons.
- Sheeler, P. and D.E. Bianchi. 1987. *Cell and Molecular Biology*. Canada : John Wiley & Sons.
- Thorpe, N.O. 1984. *Cell Biology*. New York : John Wiley & Sons.
- Wong, E.V. 2009. *Cells: Molecules And Mechanisms*. Louisville: Axolotl Academic Publishing Company.

Matakuliah/Bobot : Kimia Rumah Tangga dan Bahan Aditif / 2 SKS
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : Telah memprogram mata kuliah Kimia Umum
Dosen Pengampu : Prof. Dr. Suyono, M.Pd
Beni Setiawan, S.Pd., M.Pd.
Siti Nurul Hidayati, S.Pd., M.Pd.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Mampu memanfaatkan IPTEKS dalam bidang bahan kimia dalam rumah tangga, zat aditif dalam makanan, zat aditif (psikotropik) serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi dalam penyelesaian masalah kimia dalam rumah tangga
- Mengusai konsep teoritis bahan kimia dalam rumah tangga, zat aditif dalam makanan, zat aditif (psikotropik) secara mendalam serta memformulasikannya dalam penyelesaian masalah secara procedural
- Mampu mengambil keputusan berdasarkan analisis informasi dan data serta memberikan petunjuk dalam memilih alternative solusi.
- Bertanggung jawab dalam menginformasikan hasil analisis informasi dan data baik secara lisan dan tulisan.

Deskripsi Matakuliah

Pemahaman tentang macam-macam bahan kimia dalam rumah tangga, zat aditif dalam makanan, zat aditif (psikotropik), ditinjau dari penggunaan dan efek samping terhadap tubuh dan lingkungan. Perubahan dilaksanakan dengan pemodelan, presentasi, dan diskusi.

Referensi:

Helmprecht, H.L. and Friedman, L.T. 1997. *Basic Chemistry for The Life Sciences*. New York: Mc Graw Book Company.
Lucy T Pride. 2010. *Essentials Chemistry an Introduction*. New York: Cumming Pub.Co.
Pusat Perbukuan. 2003. *Essentials IPA dan Kebidanan*. Jakarta : Depdiknas

Matakuliah/Bobot : Metodologi Penelitian / 3 SKS
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : Telah menempuh matakuliah Filsafat Pendidikan IPA dan telah atau sedang menempuh matakuliah Metode Statistika
Dosen Pengampu : Prof. Dr. Sri Poedjastuti, M.Si
 Dr. Z.A. Imam Supardi, M.Si
 Beni Setiawan, S.Pd., M.Pd.
 Hassan Subekti, S.Pd., M.Pd.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Mampu mengaplikasikan metode penelitian untuk menyelesaikan permasalahan pendidikan sesuai bidang studi terkait.
- Menguasai konsep-konsep penelitian pendidikan meliputi paradigma penelitian, jenis-jenis penelitian, kajian artikel-artikel penelitian mutakhir, variabel, rancangan penelitian, instrumen penelitian, teknik penelitian, analisis data dan interpretasi hasil penelitian, serta langkah-langkah penyusunan proposal dan laporan penelitian.
- Memiliki keterampilan dalam menyusun proposal penelitian pendidikan sesuai bidang studi.
- Memiliki sikap bertanggung jawab terhadap proses dan hasil penelitian yang telah dilakukan.

Deskripsi Matakuliah:

Mengaji tentang paradigma penelitian, pendekatan penelitian, jenis-jenis penelitian, kajian artikel-artikel penelitian mutakhir, hipotesis, variabel, rancangan penelitian, instrumen penelitian, teknik penelitian, analisis data dan interpretasi hasil penelitian, serta langkah-langkah penyusunan proposal dan laporan penelitian. Matakuliah ini disajikan secara teori dan perugasan penyusunan proposal penelitian pendidikan sebagai produk akhir matakuliah.

Referensi:

Creswell, J.W. 2008. *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative Research*. 3rd Edition. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
 Fraenkel, J.R., Walker, N.E., Hyun, H. H. 2012. *How to Design and Evaluate Research in Education*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.

Matakuliah/Bobot : Struktur, Fungsi, dan Perkembangan Hewan / 3 SKS
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : Telah mempelajari mata kuliah Biologi Umum
Dosen Pengampu : Dra. Nur Kuswanti, M.Sc.St.
Dhina Ayu Permata Sari, S.Pd., M.Pd.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Memanfaatkan TIK untuk menelusuri data dan informasi dalam rangka penyelesaian masalah yang berkenaan dengan struktur, fungsi, dan perkembangan hewan.
- Menguasai konsep teoritis (Fakta, Konsep, Prinsip, Teori) serta mampu memformulasikan beberapa alternatif penyelesaian masalah sesuai prosedural pada bidang kajian struktur anatomi, fungsi, dan perkembangan pada vertebrata dan invertebrata.
- Mengambil keputusan strategis berdasarkan analisis informasi dan data yang berkaitan dengan struktur, fungsi, dan perkembangan hewan dalam konteks sebagai calon guru IPA.
- Memiliki sikap dan perilaku bertanggung jawab terhadap pembelajaran diri sendiri, dan pencapaian hasil kerja sebagai calon guru IPA/IPA terkait dengan pembelajaran konsep struktur dan fungsi perkembangan hewan.

Deskripsi Matakuliah:

Kajian struktur anatomi, fungsi, dan perkembangan pada jaringan hewan, sistem gerak, sistem pencernaan, sistem peredaran darah, sistem pernapasan, sistem ekskresi, dan sistem reproduksi. Perkuhan dilaksanakan dengan pemodelan, presentasi, diskusi, dan praktikum.

Referensi:

Allen, Connie dan Valerie Harper. 2011. *Laboratory Manual for Anatomy and Physiology 4th Edition*. Danvers: John Wiley & Sons.
Despopoulos, A. dan Stefan Silberngl. 2003. *Color Atlas of Physiology*. New York: Thieme.
Tim SEPH. 2014. *Praktikum Praktikum Struktur, Fungsi, dan Perkembangan Hewan (SEPH)*. Unesa.

Tortora, GJ dan Bryan Derrickson. 2014. *Principles of Anatomy and Physiology 13th Edition Volume 1*. Danvers: John Wiley & Sons.
Tortora, GJ dan Bryan Derrickson. 2014. *Principles of Anatomy and Physiology 13th Edition Volume 2*. Danvers: John Wiley & Sons.

Matakuliah/Bobot : Pengembangan Perangkat Pembelajaran / 3 SKS

Kode Matakuliah : 00000000

Matakuliah Prasyarat : Telah menempuh mata kuliah Dasar-dasar Pembelajaran IPA, Pembelajaran Inovatif I dan II

Dosen Pengampu : Elok Sudibyo, M.Pd

Dyah Asriani, S.Pd., M.Pd.

Beni Setiawan, S.Pd., M.Pd.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Menganalisis sumber belajar dan TIK untuk mendukung perancangan dan pelaksanaan manajemen berbasis sekolah, supervisi klinis, microteaching dan peer teaching
- Memiliki pengetahuan tentang manajemen berbasis sekolah, supervisi klinis, microteaching dan perencanaan pembelajaran
- Membuat keputusan tentang manajemen berbasis sekolah, supervisi klinis berdasarkan analisis kasus serta perancangan, pelaksanaan, evaluasi microteaching dan peer teaching
- Memiliki sikap bertanggung jawab dengan menerapkan pembelajaran yang relevan dengan kompetensi dan karakteristik siswa

Deskripsi Matakuliah:

Memberikan pengalaman kepada mahasiswa tentang manajemen berbasis sekolah, supervisi klinis melalui presentasi dan diskusi; dan memfasilitasi dalam mengembangkan perangkat pembelajaran sebagai sarana menyiapkan mahasiswa dalam mengelola pembelajaran di sekolah untuk mata kuliah Program Pengelolaan Pembelajaran sesuai dengan Standar Nasional Pendidikan yang berlaku melalui workshop dan diskusi. Mahasiswa dituntut untuk menghasilkan produk berupa Perangkat Pembelajaran pada sekolah menengah (SMP/SMA/SMK). Selain itu juga membekali mahasiswa untuk memiliki keterampilan mengajar dalam bentuk *micro teaching* dan *peer teaching*.

Referensi:

- Baroncelli, Stefania, Famen, Roberto, Horga, Ioan., Vanhoonsacker, Sophie (eds). 2014. *Teaching and Learning the European Union: Traditional and Innovative Methods*. Dordrecht: Springer
- Makswimbang, J.R. 2013. *Supervisi Klinis Teori Dan Pengukurannya (Analisis di bidang Pendidikan)*. Bandung: Alfabeta
- Mulyasa, R. 2004. *Manajemen Berbasis Sekolah: Konsep, Strategi, dan Implementasi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Nurkolis. 2003. *Manajemen Berbasis Sekolah: Teori, Model dan Aplikasi*. Jakarta: Grasindo
- UPT-P4 Unesa. 2012. *Pedoman Pengajaran Lapangan*. Surabaya: University Press

Matakuliah/Bobot : IPA, Lingkungan, Teknologi, dan Masyarakat / 3 SKS
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : Telah menempuh mata kuliah Fisika Umum, Biologi Umum, Kimia Umum
Dosen Pengampu : Dra. Winarsih, M.Kes.
Dra. Marini, M. Pd.
Laily Rosdiana, S.Pd., M.Pd.
Hassan Subekti, S.Pd., M.Pd.
An Nuril Maulida Fauza, S.Pd., M.Pd.
Wahyu Budi Sabtiawan, S.Si, M.Pd, M.Sc

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Memanfaatkan IPTEKS sebagai alat bantu penelusuran referensi/bahan teori terkait inovasi/inovasi dalam kaitan IPA, lingkungan, teknologi, dan masyarakat.
- Mengambil keputusan strategis berdasarkan data dan informasi yang diperoleh, baik secara praktek maupun teori, untuk memilih alternatif pemecahan masalah lingkungan atau issue masyarakat.
- Mengusai konsep-konsep IPA untuk menyelesaikan permasalahan lingkungan atau issue masyarakat melalui inovasi/inovasi dalam kaitan IPA, lingkungan, teknologi, dan masyarakat.
- Bertanggungjawab pada tugas proyek berupa Laporan, prototipe/desain TTG, dan proposal PKMT/PKMGIT.

Deskripsi Matakuliah:

Pengembangan kompetensi calon guru Pendidikan IPA melalui pengidentifikasian permasalahan lingkungan atau issue masyarakat dan pengembangan inovasi/inovasi berbasis IPA, lingkungan, teknologi, dan masyarakat dalam bentuk tugas proyek, penyusunan laporan, dan proposal FKMT/FKMGIT.

Referensi:

Ristek, 2012. *104 Inovasi Indonesia* Jakarta: Business Innovation Center (BIC).

William Linda D. 2005. *Essentials of Science* USA: Mc Graw Hill.

Matakuliah/Bobot : Pendidikan Statistik / 3 SKS

Kode Matakuliah : 00000000

Matakuliah Prasyarat : Telah menempuh matakuliah Matematika Dasar

Dosen Pengampu : Dra. Marini, M.Pd.

Elak Sudibyo, S.Pd., M.Pd.

M. Budiyanto, S.Pd., M.Pd.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Memanfaatkan IPTEK (software SPSS) sebagai alat bantu untuk analisis data dan pengambilan kesimpulan.
- Menguasai konsep-konsep teoritis dalam statistika terkait pengumpulan, penyajian, dan pengolahan data.
- Mengambil keputusan strategis pada pengujian hipotesis untuk pengambilan kesimpulan yang tepat dalam penelitian Pendidikan IPA.
- Bertanggungjawab pada tugas-tugas penyajian data dan pengomunikasian hasil-hasil penelitian pendidikan IPA serta publikasi ilmiah.

Deskripsi Matakuliah:

Penerapan prinsip-prinsip statistika dalam penelitian Pendidikan IPA melalui pengumpulan, penyajian, pengolahan data, penarikan kesimpulan, serta mengomunikasikan hasil-hasil penelitian pendidikan IPA dan publikasi ilmiah. Penulisan dilaksanakan dengan pemodelan, presentasi, diskusi, dan penugasan.

Referensi:

- Anthony, D. 2011. *Statistics for Health, Life, and Social Science*. Denis Anthony & Ventus Publishing ApS.
Brink, D. 2010. *Essentials of Statistics*. David Brink & Ventus Publishing ApS.
Brink, D. 2010. *Essentials of Statistics: Exercise*. David Brink & Ventus Publishing ApS.
Martini. 2007. *Prosedur dan Prinsip-prinsip Statistika*. Surabaya: Unesa University Press.
Sudjana, 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito
Walpole, R.E. dan Myers, R.J.H. 1989. *Probability and Statistics for Engineering and Scientist*. 4 ed. Mc Millan

Matakuliah/Bobot : Seminar / 2 SKS
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : Telah lulus paling sedikit 60 sks dan menempuh MK Metodologi Penelitian
Dosen Pengampu : TIM

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Memanfaatkan IPTEKS sebagai alat bantu penyelesaian masalah, serta mengkomunikasikan gagasan dan temuan dalam bidang pendidikan IPA.
- Menguasai dasar-dasar pembuatan artikel dalam pendidikan IPA yang memerlukan kemampuan daya nalar dalam memformulasikan penyelesaian masalah secara prosedural dalam pendidikan IPA.
- Mengambil keputusan strategis berdasarkan data dan informasi. Termasuk hasil masukan, ide, gagasan, rakan, sejawat, referensi, dan memberikan ide untuk memilih berbagai alternatif solusi.
- Bertanggungjawab pada tugas pembuatan dan pemaparan makalah dan/atau artikel seminar.

Deskripsi Matakuliah:

Pembahasan tentang peran seminar dalam pendidikan IPA, studi pustaka/lapangan/labortorium mengenai suatu topik dalam pendidikan IPA, menuliskan hasil studi dalam bentuk makalah dan/atau artikel, serta menyajikannya secara lisan dalam seminar.

Referensi:

- Tim Jurnal Unesa. 2012. Template e-journal unesa. www.ejournal.unesa.ac.id
- Tim. 2005. Pedoman Penulisan Skripsi Universitas Negeri Surabaya. Surabaya: Unesa University Press.
- Widodo, W. 2004. Penulisan Karya Ilmiah. Jakarta: Direktorat PSMP.
- Tim Seminar Nasional. 2013. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Tahun 2013*. Surabaya: Unesa University Press.
- Tim Seminar Nasional. 2012. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Tahun 2012*. Surabaya: Unesa University Press
- Widodo, W. 2004. *Penulisan Karya Ilmiah*. Jakarta: Direktorat PSMP.
- Matakuliah/Bobot : Kelistrikan dan Kemagnetan / 3 SKS
- Kode Matakuliah : 00000000
- Matakuliah Prasyarat : Telah menempuh matakuliah fisika umum
- Dosen Pengampu : Prof. Dr. Budi Jatmiko, M.Pd
Dr. Wahono Widodo, M.Si
M. Budiyanto, S.Pd., M.Pd.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Memanfaatkan IPTEKS untuk menelusuri data dan informasi tentang gejala kelistrikan dan kemagnetan serta pemanfaatannya, serta sebagai alat bantu untuk mengkomunikasikan hasil peneluserannya.
- Menganalisis gejala-gejala kelistrikan dan kemagnetan untuk pemecahan masalah yang relevan.
- Mampu mengambil keputusan berdasarkan data dan informasi tentang kelistrikan dan kemagnetan melalui kegiatan praktikum di laboratorium.
- Bertanggungjawab terhadap pembelajaran diri, tugas, dan kesempatan dengan rekannya.

Deskripsi Matakuliah:

Pembahasan tentang listrik statis, listrik dinamis, kemagnetan, induksi elektromagnetik, listrik arus bolak-balik, dan pengantar gelombang elektromagnetik. Perkuliahan dilaksanakan dengan pemodelan, presentasi, diskusi, dan praktikum.

Referensi:

- Giancoli, Douglas. 2014. *Physics: Principles with Applications II Ed 7E*. California: Addison-Wesley.

Giancoli, Douglas. 2010. *Fisika II*. Jakarta: Erlangga.
Halliday & Resnick, 1978. *Physics II*, 3rd Edition. John Wiley & Sons Inc
Halliday & Resnick, 1997. *Fisika Jilid II*. Jakarta. Penerbit Erlangga
Sear, FW Zernansky, 1976. *University Physics*. Addison-Wesley, Pu Co-Inc

Matakuliah/Bobot : Pengetahuan Bumi dan Antariksa / (3 SKS)
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : Telah menempuh mata kuliah Fisika Umum
Dosen Pengampu : Dr. Wahono Widodo, M.Si
Laily Rosdiana, S.Pd., M.Pd.
Nuul Maulida, S.Pd., M.Pd.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Memanfaatkan IPTEKS untuk menelusuri data dan informasi tentang gejala fisika di bumi dan antariksa dan antarkosmos, serta sebagai alat bantu dalam mengkomunikasikan hasil temuan dalam bidang pendidikan IPA.
- Menganalisis gejala-gejala fisika di bumi dan antariksa, serta teori evolusi jagat raya.
- Mampu mengambil keputusan strategis berdasarkan data dan informasi tentang bumi dan antariksa dalam konteks sebagai calon guru IPA.
- Bertanggungjawab terhadap pembelajaran diri, tugas, dan kesempatan dengan reaktannya.

Deskripsi Matakuliah:

Matakuliah ini membahas tentang gejala-gejala fisika di bumi dan antariksa, meliputi struktur bumi, litosfer, atmosfer, tata surya dan benda-benda langit lainnya, serta menganalisis teori evolusi jagat raya. Penekanan dilaksanakan dengan pemodelan, presentasi, diskusi, tugas proyek, dan refleksi.

Referensi:

Allen H. & Necla H. Apfel. 1982. *Astronomy One*. California: W.A. Benjamin Inc.

Eric Chaisson. 2010. *Astronomy Today*, New York: Addison-Wesley.
Paton, Stacy. 2002. *Theory and Problems of Astronomy*. Boston: McGrawHill Co.Inc.
Trefil, James & Hazen, Robert M. 2010. *Science, an Integrated Approach*, Singapore: John Wiley and Sons, Inc.
Tillery, Bill W.. 2007. *Physical Science* Boston: McGrawHill Co.Inc.

Matakuliah/Bobot : Bioteknologi / (2 SKS)
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : Mahasiswa telah menempuh Biologi Umum
Dosen Pengampu : Dra. Evi Ratnasari, M.Si
Hassan Subekti, S.Pd.,M.Pd

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Memanfaatkan sumber belajar dan media pembelajaran berbantuan TIK untuk menelusuri data, mengumpulkan informasi, dan penyelesaian masalah untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran.
- Menguasai konsep teoritis bidang prinsip-prinsip bioteknologi meliputi teori dan praktiknya mendalam serta memformulasikannya dalam penyelesaian masalah secara prosedural
- Mampu mengambil keputusan berdasarkan analisis informasi dan data serta memberikan petunjuk dalam memilih alternative solusi.
- Bertanggung jawab dalam menginformasikan hasil analisis informasi dan data baik secara lisan (presentasi) dan tulisan (artikel ilmiah).

Deskripsi Matakuliah:

Kajian dan pengembangan nalar tentang prinsip-prinsip bioteknologi meliputi bioteknologi fermentasi, bioteknologi industri, rekayasa genetika, metabolit primer, metabolit sekunder, dan kultur jaringan dengan mengintegrasikan perspektif kewirausahaan. Perkuliahan dilaksanakan dengan pemodelan, presentasi, diskusi, dan praktikum.

Referensi:

Agbon Eddy C., 2012. *Innovation in Biotechnology*. Washington DC: InTech.

Evans, Gareth M. Andjudih c Purlong. 2003. *Environmental Biotechnology Theory and Application*. San Francisco: John Wiley & Sons Ltd.

Hidayat, N., Masdiana C. Pandaga dan Sri Subartini. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Yogyakarta: ANDI.

Peter, Kolchinsky. 2004. *Start up The Entrepreneur's Guide to A Biotech Startup*. New York: Assobiotec.

Satyanarayana, T. and Gotthard Kunze. 2009. *Yeast Biotechnology: Diversity and Applications*. New York: Springer.

Matakuliah/Bobot : Metabolisme dan Pengendaliannya / 3 SKS

Kode Matakuliah : 00000000

Matakuliah Prasyarat : Telah menempuh mata kuliah Kimia Umum

Dosen : Prof. Dr. Lety Yunita, M.Kes

Dr. Erman, M.Pd.

Dra. Marini, M.Pd.

Siti Nurul Hidayati, S.Pd., M.Pd.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Mampu memfaktakan teknologi informasi untuk mendalami aspek pengendalian sindrom metabolisme yang terjadi
- Mengusai berbagai sumber energi makanan, respirasi, sistem pencernaan makanan, transformasi energi dan reaksi-reaksi kimia dalam tubuh meliputi biosintesis dan bioenergi
- Mampu mengambil keputusan berdasarkan data dan informasi terkait metabolisme dan pengendaliannya, baik dari percobaan maupun sumber lain
- Bertanggung jawab terhadap proses dan hasil pembelajaran diri dan kelompoknya, serta terhadap dirinya sendiri terkait metabolisme tubuhnya.

Deskripsi Matakuliah:

Pengusasan berbagai sumber energi dari makanan, senyawa biomolekuler, sistem pencernaan makanan, respirasi, dan reaksi-reaksi kimia dalam tubuh meliputi biosintesis dan bioenergi, mekanisme pengendaliannya, serta transformasi energi, serta aspek pengendalian sindrom metabolisme yang terjadi, disajikan dalam bentuk teori dan praktik.

Referensi:

- Campbell, M.K. 1999. *Biochemistry (3rd Ed)*, Harcourt College Publisher Foreworth.
Mathew, C.K. Van Holde, K.E.A.Hem, K.G. 2000. *Biochemistry (7th)*, San Francisco: Longman Inc.
Stryer, L. 1996. *Biochimie (ed 4)*, Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
Yohanes Ngili. 2010. *Biochimie Dasar*. Bandung: Rineka Cipta.

Matakuliah/Bobot : **Kajian Hasil-hasil Penelitian Pendidikan IPA / 3 SKS**
Kode Matakuliah : **00000000**
Matakuliah Prasyarat : **Telah atau sedang menempuh matakuliah Metodologi Penelitian**
Dosen Pengampu : **Dr. Erman, M.Pd.**
Elok Sudibyo, S.Pd., M.Pd.
Ahmad Qosyim, S.Si., M.Pd.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi

- Memanfaatkan IPTEKS untuk menelusuri artikel atau hasil penelitian di bidang pendidikan IPA sebagai bagian dari kemampuan menemukan masalah dalam pendidikan IPA
- Menguasai cara analisis artikel hasil penelitian di bidang IPA
- Mengambil keputusan yang relevan berdasarkan data dan informasi tentang hasil penelitian pendidikan IPA.
- Bertanggungjawab terhadap pembelajaran diri, tugas, dan kesempatan dengan rekannya.

Deskripsi Matakuliah:

Pembahasan minimal 5 artikel hasil penelitian pendidikan IPA terbaru (5 tahun terakhir) yang dipublikasikan melalui jurnal internasional (4 artikel) dan jurnal nasional terakreditasi (1 artikel) yang relevan dengan bidang kepsi mahasiswa melalui kegiatan penelusuran, pembuatan ringkasan, analisis, dan presentasi.

Referensi:

- Jurnal Teaching Science Vol 56(1), March 2010. ASTA

Jurnal Teaching Science Vol 56 (2), June 2010. ASTA
Jurnal Teaching Science Vol 56 (3), September 2010. ASTA
Jurnal Penelitian Pendidikan
www.DOA1.org
www.garuda.ditri.go.id
<http://journals.cambridge.org.action.begin>

Matakuliah/Bobot : Elektronika / 2 SKS
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : Telah menempuh mata kuliah Fisika Umum serta Kelistrikan dan Kemagnetan
Dosen Pengampu : Dr. Wahono Widodo, M.Si
Laily Rosdiana, S.Pd., M.Pd.
An Nuri Maulida F., S.Pd., M.Pd.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Mampu memanfaatkan IPTEKS dalam bidang teori semi konduktor intrinsik, ekstrinsik tipe p dan n dan sambungan p dan n, diode, transistor, serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi dalam penyelesaian masalah.
- Menguasai konsep teoritis bidang teori semi konduktor intrinsik, ekstrinsik tipe p dan n dan sambungan p dan n, diode, transistor, secara mendalam serta memformulasikannya dalam penyelesaian masalah secara procedural.
- Mampu mengambil keputusan berdasarkan analisis informasi dan data serta memberikan petunjuk dalam memilih alternatif solusi.
- Bertanggung jawab dalam menginformasikan hasil analisis informasi dan data baik secara lisan dan tulisan.

Deskripsi Matakuliah:

Pemahaman teori semi konduktor intrinsik, ekstrinsik tipe p dan n dan sambungan p dan n, diode, transistor sebagai resistensi dan switch, penguat daya, op-amp, osilator, elektronika digital, dan rangkaian logika. Perkuliahan dilaksanakan dengan pemodelan, presentasi, diskusi, dan praktikum.

Referensi:

- Agung Nugroho, 2010. *Meteorologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu
Brophy. 1992. *Basic Electronic for Scientist and Engineer*. John Wiley
Dwi Sunar, 2008. *Belajar Sistem Cipta Elektronika*. Yogyakarta: Absolut
Thomas Sa W, 2002. *Elektronika Dasar*. Sakamba Teknik

Matakuliah/Bobot : IPA Kebumihan / (2 SKS)
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : Mahasiswa telah menempuh Fisika dasar
Dosen Pengampu : Tjoto Prastowo, PhD.
M. Budiyanto, S.Pd., M.Pd.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Mampu memanfaatkan IPTEKS dalam menggali informasi tentang struktur bumi (batuan, tanah, mineral, dan air), iklim/cuaca, hidrodinamika perairan (laut, sungai dan danau), struktur dan karakteristik pengunungan, dan karakteristik planet di tata surya.
- Menguasai konsep teoritis bidang bumi (batuan, tanah, mineral, dan air), iklim/cuaca, hidrodinamika perairan (laut, sungai dan danau), struktur dan karakteristik pengunungan, dan karakteristik planet di tata surya. Juga dibahas tentang bencana alam seperti : gempa bumi tektonik, tsunami, tanah longsor, banjir secara mendalam serta memformulasikannya dalam penyelesaian masalah secara procedural.
- Mampu mengambil keputusan berdasarkan analisis informasi dan data serta memberikan petunjuk dalam memilih alternative solusi tentang kebumihan
- Bertanggung jawab dalam menginformasikan hasil analisis informasi dan data baik secara lisan dan tulisan.

Deskripsi Matakuliah:

Membeber materi calon-calon guru IPA tentang fenomena lama khususnya yang terkait dengan bumi (batuan, tanah, mineral, dan air), iklim/cuaca, hidrodinamika perairan (laut, sungai dan danau), struktur dan karakteristik pengunungan, dan karakteristik planet di

tata surya. Juga dibahas tentang bencana alam seperti : gempa bumi tektonik, tsunami, tanah longsor, banjir, dsb. Perkuliahhan dilaksanakan dengan pemodelan, presentasi, diskusi, *project* dan refleksi.

Referensi:

- Mc Dowell, D.M., B.A. Connor. 1997. *Hydraulic Behaviour of Estuaries*. The Mac Millan Press, Ltd.
Steward, R.H.2001. *Physical Oceanography*. Lecture Note, OCNG-608. Department of Oceanography, Texas A & M University.
Von Schwind, J.j. 1980. *Geophysical Fluids Dynamic for Oceanographer*. New York : Prentice Hall, Englewood Cliffs

Matakuliah/Bobot : Metodologi Penelitian Tindakan Kelas / 2 SKS
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : telah menempuh mata kuliah Teori Belajar, Pembelajaran IPA, Pembelajaran Inovatif
Dosen Pengampu : Drs. Martini, M.Pd.
Elok Sudibyo, S.Pd., M.Pd.
Beni Setiawan, S.Pd., M.Pd.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Memanfaatkan IPTEK sebagai alat bantu penelusuran referensi/kajian teori terkait strategi, metode, pendekatan, atau model pembelajaran.
- Menguasai langkah-langkah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) untuk perbaikan pembelajaran.
- Mengambil keputusan strategis terhadap permasalahan-permasalahan pembelajaran di kelas.
- Bertanggungjawab pada tugas penyusunan proposal, laporan PTK, dan publikasi ilmiah.

Deskripsi Matakuliah:

Pengembangan kompetensi pedagogik calon guru Pendidikan IPA melalui identifikasi permasalahan-permasalahan pembelajaran, perencananan perbaikan pembelajaran, penyusunan Proposal PTK, pelaksanaan PTK, penyusunan Laporan PTK, dan publikasi ilmiah.

Referensi:

Hullet, Evelyn C. 2008. *Action Research in the Classroom*. USA: Eastern New Mexico University Printing.
Tim Unesa. 2014. Materi Pendidikan dan Latihan Profesi Guru (PLPG): *Pasifican Tadukan Kalas*. Jakarta: Direktorat PSMP.

Matakuliah/Bobot : Atom dan Radioaktivitas / 2 SKS
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : Telah mempelajari mata kuliah Fisika Umum, dan Kimia Umum
Dosen Pengampu : Dr. Wahono Widodo, M.Si.
M. Budiyanto, S.Pd., M.Pd.
Wahyu Budi Sabriawan, S.Si., M.Pd., M.Sc.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Memanfaatkan TIK untuk merulusi data dan informasi tentang struktur atomik dan radioaktivitas serta sebagai alat bantu untuk mengkomunikasikan hasil penelusurannya.
- Mengusai konsep struktur atomik yang digunakan untuk menganalisis kelemahan dan kelebihan setiap model-model atom, serta menganalisis gejala radioaktivitas untuk pemecahan masalah yang relevan.
- Mampu mengambil keputusan strategis berdasarkan data dan informasi tentang struktur atomik dan radioaktivitas.
- Bertanggung jawab terhadap pembelajaran diri, tugas, dan kesempatan dengan rebananya.

Deskripsi Matakuliah:

Mata kuliah ini membahas tentang model atom Dalton, model atom Thomson, Percobaan Rutherford mengenai hamburan partikel alfa, model atom Rutherford, model atom Bohr, tingkat energi dan spektrum atom hidrogen Bohr, model atom modern (mekanika gelombang), gejala radioaktivitas, peluruhan, waktu paruh, energi ikat, reaksi fisi dan fusi, dan partikel-partikel elementer. Perkuliahan dilaksanakan dengan pemodelan, presentasi, dan diskusi/debat.

Referensi:

Arthur Beiser. 1987. *Fisika Modern*, Edisi Keempat. Jakarta: Erlangga. (Buku Terjemahan)

Michael F. L'Annunziata. 2007. *Bacteriology: Introduction and History*. Amsterdam: Elsevier.
S.B. Pate. 1991. *Nuclear Physics: An Introduction*. New Delhi: New Age International Ltd.
Timberlake and Timberlake. 2011. *Basic Chemistry*, 3rd Edition. US: Pearson.

Matakuliah/Bobot : Mikrobiologi Terapan / 2 SKS
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : -
Dosen Pengampu : Prof. Dr. Muslimin Ibrahim, M.Pd
Hassan Subekti, S.Pd., M.Pd

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Mamanfaatkan sumber belajar dan media pembelajaran berbantuan TIK untuk menelusuri data, mengumpulkan informasi, dan penyelesaian masalah untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran.
- Menguasai konsep teoritis (fakta, konsep, prinsip, teori) serta mampu memformulasikan beberapa alternatif penyelesaian masalah secara prosedural, tentang mikrobiologi terapan.
- Mengambil keputusan strategis berdasarkan analisis data dan informasi, serta memberikan ide untuk memilih berbagai alternatif penyelesaian masalah.
- Bertanggungjawab pada tugas dan hasil akhir praktikum mikrobiologi terapan terhadap pembelajaran diri, tugas, dan kesepakatan dengan rekannya.

Deskripsi Matakuliah:

Kajian tentang terapan konsep-konsep mikrobiologi di berbagai aspek kehidupan, diantaranya pangan, industri, kesehatan, lingkungan, pertanian dan peternakan. Perkuliahan dilaksanakan dengan pemodelan, presentasi, diskusi dan praktikum.

Referensi:

Dureux, Alain And Jean-Paul Simon. 2002. *Applied Microbiology*. New York: Kluwer Academic Publishers.

Oxford, Ndulu. 2011. *Environmental Microbiology of Aquatic and Waste Systems*. New York: Springer.
Talaro, Arthur. 2002. *Foundations in Microbiology* 4th Edition. New York : MC Graw Hill Book.

Matakuliah/Bobot : Epidemiologi / 2 SKS
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : Telah menempuh mata kuliah Biologi Umum dan Ekologi
Dosen Pengampu : Prof. Dr.dr. Tyandrarirana, M.S., Sp.And
Dyah Astriani, S.Pd., M.Pd.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Menganalisis TIK untuk mencari informasi dan data mengenai teori-teori terkait dengan epidemiologi seperti epidemik, endemik, dan pandemik, gaya hidup masyarakat, serta sistem imun.
- Mengusai konsep teoritis dalam bidang epidemiologi khususnya dengan kesehatan masyarakat, termasuk di dalamnya kelompok berbagai penyakit menular, cara penyebaran penyakit termasuk vektornya, pencegahan serta penanggulangan secara mendalam serta memformulisikannya dalam penyelesaian masalah kesehatan masyarakat secara prosedural
- Dapat mengambil keputusan berdasarkan analisis informasi dan data serta memberikan petunjuk dalam memilih alternative solusi terkait dengan kejadian/kasus kesehatan yang sedang terjadi di masyarakat
- Bertanggung jawab dalam menginformasikan hasil analisis informasi dan data baik secara lisan dan tulisan sebagai bentuk pembelajaran diri sendiri dan pencapaian hasil kerja, sebagai calon guru IPA yang akan hidup bermasyarakat.

Deskripsi Matakuliah:

Membahas tentang teori epidemik, endemik, dan pandemik, mempelajari kelompok berbagai penyakit menular, cara penyebaran penyakit termasuk vektornya, pencegahan serta penanggulangan kasus kesehatan di masyarakat, sistem imun, serta membahas tentang pengaruh gaya hidup terhadap kesehatan. Perkuliahan dilaksanakan dengan presentasi, diskusi, tugas proyek, dan refleksi.

Referensi:

Azhar Azrul 1999. *Pengantar Epidemiologi*. Jakarta: Binarupa Aksara.

Bustan, M.N. 2006. *Pengantar Epistemiologi*. Jakarta: Kinca Cipta.
Krugman, Saul & Robert Ward. 1993. *Inferens Dasar*. Saint Louis. MosBy Company.
Noor, Nur Nasry. 2006. *Epistemiologi Penyakit Menular*. Jakarta: Kinca Cipta.
Subowo. 2010. *Imunologi Klinik*. Jakarta: Sagung Seto.

Matakuliah/Bobot : Kimia Bahan Pangan / 2 SKS
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : Telah menempuh mata kuliah Kimia Umum dan Metabolisme
Dosen Pengampu : Dr. Prima Retno Wihandari, M.Si
Siti Nurul Hidayati, S.Pd., M.Pd.
Beni Setiawan, S.Pd., M.Pd.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Mampu memanfaatkan IPTEKS dalam bidang komponen kimia dalam bahan makanan dan perubahan fisik & kimia yang terjadi serta dapat beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi dalam penyelesaian masalah bahan pangan
- Menguasai konsep teoritis bidang komponen kimia dalam bahan makanan dan perubahan fisik & kimia yang terjadi secara mendalam serta memformulasikannya dalam penyelesaian masalah secara procedural
- Mampu mengambil keputusan berdasarkan analisis informasi dan data serta memberikan petunjuk dalam memilih alternative solusi.
- Bertanggung jawab dalam menginformasikan hasil analisis informasi dan data baik secara lisan dan tulisan.

Deskripsi Matakuliah:

Kajian tentang komponen kimia dalam bahan makanan dan perubahan fisik dan kimia yang terjadi selama proses pengolahan, penyimpanan, dan penggunaan bahan pangan. Perkuliahan dilaksanakan dengan pemodelan, presentasi, dan diskusi.

Referensi:

1. De Man, J.M. 1990. *Principles of Food Chemistry*. New York : Van Nostrand Reinhold
2. Graves, Jeanne H.F. and Gladys, C.P. 1987. *Fundamentals of Food Preparation*. Fifth ed. New York: Macmillan Pub. Co.,

Matakuliah/Bobot : Amdal / 2 SKS
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : -
Dosen Pengampu : Prof. Dr. Suyono, M.Pd.
Laily Rosdiana, S.Pd., M.Pd

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Memanfaatkan IPTEKS dalam bidang analisis mengenai dampak lingkungan (AMDAL) baik mengkaji dokumentasi-dokumentasi atau peraturan dan perundangan tentang AMDAL, maupun merancang suatu proyek serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi dalam penyelesaian masalah.
- Mengusai konsep teoritis bidang analisis mengenai dampak lingkungan (AMDAL) baik mengkaji dokumentasi-dokumentasi atau peraturan dan perundangan tentang AMDAL, maupun merancang suatu proyek secara mendalam serta memformulasikannya dalam penyelesaian masalah secara procedural
- Mengambil keputusan berdasarkan analisis informasi dan data serta memberikan petunjuk dalam memilih alternatif solusi
- Bertanggung jawab dalam menginformasikan hasil analisis informasi dan data baik secara lisan dan tulisan.

Deskripsi Matakuliah:

Mata kuliah ini menyajikan materi bahasan analisis mengenai dampak lingkungan (AMDAL) baik mengkaji dokumentasi-dokumentasi atau peraturan dan perundangan tentang AMDAL, maupun merancang suatu proyek yang disertai dengan dampak-dampak yang mungkin timbul terhadap lingkungan berdasarkan kajian peraturan dan perundangan terkait dengan AMDAL.

Referensi:

Soemawoto. Otto. 2003. *Analisis mengenai Dampak Lingkungan*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press

_____, Undang-undang Lingkungan Hidup yang sedang berlaku beserta Peraturan Pemerintah Pusat dan Daerah serta Peraturan Menteri yang menyertainya

Matakuliah/Bobot : *Padatan Antar Muka / 2 SKS*
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : Mahasiswa telah menempuh Fisika Umum
Dosen Pengampu : Drs. Z.A. Imam Supardi, M.Si., Ph.D.
Mohammad Budiyanto, S.Pd., MPd.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Mampu memanfaatkan IPTEKS dalam bidang sifat padatan dan permukaannya, sifat katalis, gejala kapilaritas, termodinamika permukaan, koloid dan sifat adsorpsi, adsorpsi pada larutan serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi dalam penyelesaian masalah.
- Menguasai konsep teoritis bidang sifat padatan dan permukaannya, sifat katalis, gejala kapilaritas, termodinamika permukaan, koloid dan sifat adsorpsi, adsorpsi pada larutan secara mendalam serta memformulasikannya dalam penyelesaian masalah secara procedural.
- Mampu mengambil keputusan berdasarkan analisis informasi dan data serta memberikan petunjuk dalam memilih alternatif solusi.
- Bertanggung jawab dalam menginformasikan hasil analisis informasi dan data baik secara lisan dan tulisan.

Deskripsi Matakuliah:

Mengaji sifat padatan dan permukaannya, sifat katalis, gejala kapilaritas, termodinamika permukaan, koloid dan sifat adsorpsi, adsorpsi pada larutan, surfaktan dan miscanya serta penerapan dalam kehidupan.

Referensi:

Adamson and Cost, A.P. 1977. *Physical Chemistry of Surfaces*. Sixth ed.. New York : Wiley Inter Science
Duncan, I.S. 1983. *Colloid and Surface Chemistry*. Butter Worths.

West, A.R. 1984. *Solid State Chemistry and Its Applications*. Hichester : John Wiley & Sons

Matakuliah/Bobot : Pengembangan IPTEK / 2 SES
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : -
Dosen Pengampu : Prof. Dr. Budi Jatmiko, M.Pd.

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Mampu memanfaatkan IPTEKS dalam bidang sel surya serta mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi dalam penyelesaian masalah pengembangan IPTEK
- Menguasai konsep teoritis bidang sel surya secara mendalam serta memformulasikannya dalam penyelesaian masalah secara procedural
- Mampu mengambil keputusan berdasarkan analisis informasi dan data serta memberikan petunjuk dalam memilih alternative solusi tentang perkembangan IPTEK
- Bertanggung jawab dalam menginformasikan hasil analisis informasi dan data baik secara lisan dan tulisan.

Deskripsi Matakuliah:

Mengaji perkembangan ilmu pengetahuan alam dengan teknologi terkini (sel surya, dll) serta penemuannya dalam kehidupan sehari-hari. Perkuliahan dilaksanakan dengan pemodelan, presentasi, diskusi, dan proyek/praktikum.

Referensi:

Hawlett Packard Company. 1994. *Opto Electronics Applications Manual*. New York : Prentice hall
Hawkes, J.F.B., 1991. *Opto Electronics and Instruction*. New York : Prentice Hall
<http://web.stanford.edu/group/mcgehee/presentations/McGehee2011.pdf>
Mike McGehee. 2011. *An Overview of Solid Cell Technology*. Ppt, Stanford University.

Matakuliah/Bobot : Biofisika / 3 SKS
Kode Matakuliah : 00000000
Matakuliah Prasyarat : telah menempuh matakuliah Fisika Umum dan Biologi Umum
Dosen Pengampu : Dr. Wahono Widodo, M.Si

Capaian Pembelajaran Matakuliah/Kompetensi:

- Memanfaatkan IPTEKS untuk memecahkan data dan informasi tentang berbagai aspek biofisika serta pemanfaatannya, serta sebagai alat bantu untuk mengkomunikasikan hasil penelitiannya.
- Menganalisis sifat kestabilan sel, struktur dan dinamika biomolekul, serta biofisika lingkungan untuk pemecahan masalah yang relevan.
- Mampu mengambil keputusan yang relevan berdasarkan data dan informasi tentang biofisika.
- Bertanggungjawab terhadap pembelajaran diri, tugas, dan kesepakatan dengan rekannya.

Deskripsi Matakuliah:

Pembahasan tentang *cross disciplinary subject* biologi dan fisika dalam makhluk hidup dan lingkungannya, meliputi sifat kestabilan sel, struktur dan dinamika biomolekul, biofisika lingkungan, dan metode dalam biofisika. Penulisan dilaksanakan dengan pemodelan, presentasi, dan diskusi.

Referensi:

<http://www.sun.uu.nl/~bank/biophysikal/handouts.pdf>
Kapten, Bert. 2008. *Introduction to Biophysics; Handout Radboud University Nijmegen*.
Nöbling Bengt. 2006. *Methods in Modern Biophysics* Berlin: Springer.
Tuszynski, Jack A. & Kurzynski, Michal. 2003. *Introduction to Molecular Biophysics* London: CRC Press.
Waigh, Tom A.. 2007. *Applied Biophysics*. London: John Wiley and Sons, Ltd.

C. Validitas Prototipe Kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA Berorientasi KKNI

Untuk melihat validitas produk yang dihasilkan berupa Buku Prototipe Kurikulum S1 Pendidikan IPA berorientasi KKNI, dilakukan validasi terhadap produk tersebut oleh 4 (empat) orang pakar Pendidikan dari Unesa, yaitu: (1) Prof. Dr. H. Muslimin M.Pd. (Pendidikan Biologi); (2) Prof. Dr. Madlazim, M.Si. (Fisika); (3) Prof. Dr. Sri Poedjiastoeti, M.Si. (Pendidikan Kimia); dan (4) Dr. Suryanti (Pendidikan IPA). Hasil validasi selanjutnya ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validasi Kurikulum S1 Pendidikan Sains Berorientasi KKNI

No.	Aspek yang dinilai	Rerata Skor	Persentase	Rerata	Kategori
1	Visi, Misi, Tujuan, dan Sasaran	3,62	90,63	3,51 atau 89,04 %	Sangat layak
2	Capaian Pembelajaran	3,60	90,00		
3	Peta Kurikulum	3,25	81,25		
4	Struktur dan Isi Kurikulum	3,50	92,71		
5	Identitas Mata Kuliah	3,62	90,63		

Berdasarkan tabel 5, Prototipe Kurikulum S1 Pendidikan IPA yang dikembangkan ditinjau dari: (1) Visi, Misi, Tujuan, dan Sasaran; (2) Capaian Pembelajaran; (3) Peta Kurikulum; (4) Struktur Kurikulum; dan (5) Identitas Mata Kuliah; memperoleh rerata sebesar 3,51 atau 89,04 % dengan kategori sangat layak.

D. Kendala yang Dihadapi dalam Pengembangan Prototipe Kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA

Kendala utama yang dihadapi dalam mengembangkan Prototipe Kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA adalah bahwa dosen yang terlibat dalam pengembangan pada umumnya kurang memahami tentang KKNl dan capaian pembelajaran jenjang kualifikasi ke-6 beserta indikatornya.

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengembangan kurikulum berorientasi KKNi, dapat disimpulkan bahwa: Buku Prototipe Kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA berorientasi KKNi yang meliputi: (1) Visi, Misi, Sasaran, dan Tujuan; (2) Capaian Pembelajaran; (3) Peta Kurikulum; (4) Struktur Kurikulum; dan (5) Identitas Mata Kuliah yang telah dikembangkan dapat diterapkan sebagai contoh atau panduan dalam mengembangkan Kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA berorientasi KKNi.

B. Saran

Untuk mengembangkan Prototipe Kurikulum Prodi S1 Pendidikan IPA berorientasi KKNi, maka dosen yang terlibat hendaknya benar-benar memahami tentang KKNi dan deskriptor atau capaian pembelajaran jenjang kualifikasi ke-6 KKNi beserta indikatornya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, W., & Krathwohl, David R. *A Taxonomy for Learning Teaching and Assessing A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. new York: Longman.
- Campbell, Vincent., Lofstrom, Jocelyn., Jerome, Brian. 1997. *Derision Based on Science*. Arlington VA: National Science Teachers Assiciation.
- Fenrich, Peter. 1997. *Practical Guidelines for Creating Instructional Multimedia Applications*. Fort Worth: The Dryden Press Harcourt Brace College Publishers.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 103 Tahun 2007 tentang *Pengesahan Regional Convention on The Recognition of Studies, Diplomas and Degrees in Higher Education in Asia and The Pacific (Konvensi Regional Mengenai Pengakuan Studi, Ijazah dan Gelar Pendidikan Tinggi di Asia dan Pasifik)*. Jakarta.
- Peraturan Presiden RI No. 8 Tahun 2012 tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia.
- Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan.
- Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru.
- Permendiknas Nomor 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses
- Tim Pekerti-AA-PPSP LPP. 2007. *Panduan Penyusunan RPS dan Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran*. Surakarta: PPSP-LPP UNS. www.lpp.uns.ac.id.
- Snyder, L. G. & Mark J. Snyder. 2008. *Teaching Critical Thinking and Problem Solving Skills. (The Delta Pi Epsilon Journal, Vol. I, No. 2)*.
- Undang-undang RI Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.

Undang-undang Republik Indonesia Nomor: 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen.

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi. lpp@uns.ac.id

LAMPIRAN-LAMPIRAN

CONTOH 1 RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS) PADA PEMBELAJARAN FISIKA UMUM BERORIENTASI KKNI

 UNESA Universitas Negeri Surabaya	KURIKULUM	Tanggal Revisi : Kode Dokumen : GHRP-1841-6202

Rakultas : MIPA
Program Studi : S1 Pendidikan IPA
Mata Kuliah : Fisika Umum
Kode Mata Kuliah : 000000000
Bobot : 3 sks
Semester : 1
Pensyaratan : -

KOMPETENSI

5. Mampu memuatkan Ipik untuk mengomunikasikan gagasan dan temuan dalam konsep-konsep fisika umum dan mampu beradaptasi terhadap situasi dan lingkungan yang dihadapi dalam memecahkan masalah.
6. Menggunakan konsep dasar kinematika tentang sistem partikel, gerak, dinamika gerak, getas, dan termodinamika yang memotivasi kemampuan memformulasikan penyelesaian masalah secara prosedural.
7. Mampu mengambil keputusan yang berdasar pada dan informasi yang telah dilakukan baik secara praktik maupun secara teori untuk masalah berbasis literatur ilmiah.
8. Berkeagregasi pada tugas maupun laporan kinerja baik percobaan, tugas-tugas terkait, pembelajaran alat sebagai percobaan konsep dan kemampuan dalam menulis.

DESKRIPSI

Mengaji konsep umum Fisika tentang Sistem Satuan dan Pengukuran, Getak Jarak, Getak Lenggang, Ketertarikan Gaya dengan Gerak, Daya dan Energi, Gerak, dan Termodinamika, melalui pembelajaran aktif berorientasi KKNI dengan melibatkan kegiatan laboratorium, diskusi kelompok, dan tanya jawab.

REFERENSI

[1] Buku Ajar Fisika Umum Bab I Sistem Satuan dan Pengukuran.

[2] Buku Lain yang Relevan

Pert lec	Kemampuan Akhir	Indikator	Bahan Kajian	Pendekatan/ Strategi/ Metode	Sumber Belajar/Media	Alokasi Waktu	Pengalaman Belajar
1	<ul style="list-style-type: none"> Mampu memanfaatkan IPTEK untuk menganalisis/gugatan dan terapan dalam konsep-konsep umum fisika dan mampu beradaptasi terhadap situasi dan lingkungan yang dihadapi dalam memecahkan masalah. Menggunakan konsep umum fisika yang memotivasi kemampuan memformulasikan pictorialisasi 	<ol style="list-style-type: none"> Melakukan pengukuran dan membaca hasil pengukuran panjang, lebar, dan tebal sebuah blok metal dengan mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekrup. Mengukur volume blok dengan menggunakan skala pecahan angka penting, mengkalibrasi dari hasil pengukuran dengan alat ukur panjang dengan 	Pengukuran	Pembelajaran Berorientasi KKNI	<ol style="list-style-type: none"> Buku Ajar Fisika Umum Bab I Sistem Satuan dan Pengukuran Buku Lain yang Relevan 	150 menit	<ol style="list-style-type: none"> Dosen memotivasi mahasiswa melakukan observasi dan menentukan masalah Dosen menyempulkan indikator/rujukan pembelajaran sesuai dengan topik pembelajaran Dosen menyajikan informasi secara garis besar berkaitan dengan topik-topik pembelajaran Dosen membagi mahasiswa ke dalam kelompok dan menambahkan ilah kelompok untuk

Perik	Kemampuan Akhir	Indikator	Bahan Kajian	Pendekatan/ Strategi/ Metode	Sumber Belajar/Media	Alokasi Waktu	Pengalaman Belajar
	<p>masalah secara prosedural dan nonprosedural.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mampu mengambil keputusan strategis berdasarkan data dan informasi yang telah dilakukan baik secara praktik maupun secara teori untuk memilih berbagai alternatif solusi. • Bertanggungjawab pada tugas menyelesaikan persoalan kinerja hasil percobaan, tugas tugas terkait, pembuat alat sebagai pemersatu konsep dan menerapkan dalam bentuk. 	<p>luas kecil dan yang berbeda.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Mengidentifikasi sumber-sumber keterkaitan dalam percobaan. 4. Melakukan percobaan dan mencoba hasil percobaan namun sebuah balok metal dengan cara menambahkan dengan kaca Ohmesz. 5. Melakukan percobaan dan mencoba hasil percobaan waktu terdapat dan peristiwa yang terjadi dengan <i>Ohmesz</i> dan arloji. 6. Melakukan percobaan dan mencoba hasil percobaan untuk 					<p>melakukan percobaan panjang lebar, dan ubal sebuah balok metal dengan berbagai alat ukur panjang.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Dari data hasil percobaan panjang lebar, dan ubal balok, masing-masing dengan alat ukur yang berbeda, mahasiswa diminta menghitung volume balok dengan satuan yang penting. 6. Dengan pembagian desent, berturut-turut mahasiswa diminta untuk mengukur mesin balok metal dengan kaca <i>Ohmesz</i>, jeda waktu dari dan buah peristiwa yang terjadi dengan menggunakan <i>Ohmesz</i> dan arloji, ubal air sangat dengan termometer

Perk ke	Kemampuan Akhir	Indikator	Bahan Kajian	Pendahapan/ Strategi/ Metode	Sumber Bahan/ Media	Alokasi Waktu	Pengalaman Belajar
		<p>menggunakan tabel.</p> <p>7. Membandingkan tingkat kesulitan misal, jumlah sotong, dan makanan sotong dalam memakanan telur tiga buah buku dengan krebelan berbeda menggunakan formulasi perencanaan masalah procedural.</p> <p>8. Menyajikan masalah dan procedural berdasarkan data hasil pengakuan dengan menggunakan misal.</p> <p>9. Mengambil keputusan memilih menggunakan misal jumlah sotong dalam</p>					<p>dan atau bahan dengan menggunakan bahan;</p> <p>7. Dengan formulasi perencanaan masalah procedural, masalah dirintis membandingkan tingkat kesulitan berbagai alat ukur penjajag</p> <p>8. Masalah dirintis menyajikan masalah procedural berdasarkan berbagai data hasil pengakuan dengan menggunakan misal;</p> <p>9. Mengambil keputusan memilih menggunakan misal susu jumlah sotog dalam mengukur panjang susu benda bagi keperluan di laboratorium SMP.</p> <p>10. Dapat melakukan evaluasi terhadap p ke: berhadapan</p>

Perf ke	Kemampuan Akhir	Indikator	Mahan Kajian	Pendahatan/ Strategi/ Metode	Sumber Belajar/Media	Alokasi Waktu	Pengalaman Belajar
		<p>mengukur panjang suatu benda bagi keperluan di laboratorium SMP.</p> <p>10. Mengambil keputusan memilih menggunakan komposisi alat ukur panjang yang sesuai untuk melakukan volume sebuah bowl. Yaourt</p> <p>11. Melakukan koefisien suatu <i>Brick</i> ke dalam suatu SI dengan menggunakan bantuan Internet.</p> <p>12. Menggambar grafik perubahan luas jumlah kerusi HVS menggunakan bantuan program komputer perbandingan data statistik awal.</p>					<p>penbelajaran dengan cara membaca tiap kelompok mempresentasikan laporan hasil kegiatan yang telah dilakukan;</p> <p>11. Dosen bertugas mahasiswa membuat rangkuman tentang apa yang telah dipelajari;</p> <p>12. Dosen memberikan tugas berbantuan buku kepada mahasiswa secara individual untuk dikumpulkan pada pertemuan berikutnya.</p>

CONTOH 2
SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)
PADA PEMBELAJARAN BERORIENTASI KKNI

Nama Perguruan Tinggi	:	Universitas Negeri Surabaya
Fakultas	:	FMIPA
Jurusan/Prodi	:	Prodi S1-Pendidikan IPA
Mata Kuliah/Kode	:	Fisika Umum/93320307
Semester/Bobot	:	Gasal/3 SKS
Alokasi Waktu	:	1 pertemuan (1 x 150')

A. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

1. Mampu memanfaatkan Iptek untuk mengomunikasikan gagasan dan temuan dalam konsep-konsep fisika umum dan mampu beradaptasi terhadap situasi dan lingkungan yang dihadapi dalam memecahkan masalah.
2. Menguasai konsep dasar keilmuan tentang sistem pengukuran, gerak, dinamika gerak, getaran, dan termodinamika yang mencerminkan kemampuan memformulasikan penyelesaian masalah secara prosedural.
3. Mampu mengambil keputusan strategis berdasarkan data dan informasi yang telah dilakukan baik secara praktek maupun secara teori untuk memilih berbagai alternatif solusi.
4. Bertanggungjawab pada tugas menyusun laporan kinerja hasil percobaan, tugas-tugas terkait, pembuatan alat sebagai penerapan konsep dan memaparkan dalam seminar.

B. Kompetensi Dasar

Menguasai konsep pengukuran dan sumber ketidakpastian pengukuran panjang, massa, waktu, dan suhu; mengaplikasikannya dalam pengukuran suatu benda menggunakan alat ukur yang sesuai; serta memecahkan masalah pengukuran menggunakan formulasi penyelesaian masalah prosedural dengan memanfaatkan TIK untuk pengambilan keputusan pada kehidupan sehari-hari.

C. Indikator

1. Melakukan pengukuran dan membaca hasil pengukuran: panjang, lebar, dan tebal sebuah balok metal dengan mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekerup.
2. Menentukan volume balok dengan menggunakan aturan penulisan angka penting, masing-masing dari hasil pengukuran dengan alat ukur panjang dengan batas ketelitian yang berbeda.
3. Mengidentifikasi sumber-sumber ketidakpastian dalam pengukuran.
4. Melakukan pengukuran dan membaca hasil pengukuran massa sebuah balok metal dengan cara menimbang dengan neraca *Ohaus*.
5. Melakukan pengukuran dan membaca hasil pengukuran waktu terhadap dua peristiwa yang terjadi dengan *stopwatch* dan arloji.
6. Melakukan pengukuran dan membaca hasil pengukuran suhu dengan menggunakan termometer.
7. Membandingkan tingkat ketelitian mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekerup dalam menentukan tebal tiga buah buku dengan ketebalan berbeda menggunakan formulasi pemecahan masalah prosedural.
8. Menyelesaikan masalah non prosedural berdasarkan data hasil pengukuran dengan menggunakan mistar.
9. Mengambil keputusan memilih menggunakan mistar atau jangka sorong dalam mengukur panjang suatu benda bagi keperluan di laboratorium SMP.
10. Mengambil keputusan memilih menggunakan kombinasi alat ukur panjang yang sesuai untuk menentukan volume sebuah botol Yacult.
11. Menentukan konversi satuan *British* ke dalam satuan SI dengan menggunakan bantuan Internet.
12. Menggambar grafik ketebalan lawan jumlah kertas HVS menggunakan bantuan program komputer pengolah data *microsoft excel*.

D. Tujuan Perkuliahan

1. Diberikan sebuah balok metal dan alat ukur panjang berupa: mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekerup, mahasiswa dapat melakukan pengukuran dan membaca hasil pengukuran panjang, lebar, dan tebal balok metal.
2. Diberikan hasil pengukuran dengan alat ukur panjang dengan batas ketelitian yang berbeda, mahasiswa dapat menentukan volume balok dengan menggunakan aturan penulisan angka penting.

3. Diberikan sebuah balok metal dan alat ukur panjang berupa: mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekerup, mahasiswa dapat mengidentifikasi sumber-sumber ketidakpastian dalam pengukuran.
4. Diberikan sebuah balok metal dan neraca *Ohaus*, mahasiswa dapat melakukan pengukuran dan membaca hasil pengukuran massa sebuah balok metal.
5. Diberikan *stopwatch* dan arloji, mahasiswa dapat melakukan pengukuran dan membaca hasil pengukuran waktu terhadap dua peristiwa yang terjadi.
6. Diberikan termometer suhu dan termometer badan, mahasiswa dapat melakukan pengukuran dan membaca hasil pengukuran suhu air hangat dan suhu badan.
7. Diberikan alat ukur mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekerup, dan tiga buah buku dengan ketebalan berbeda, mahasiswa dapat membandingkan tingkat ketelitian tiga alat ukur tersebut menggunakan formulasi pemecahan masalah procedural.
8. Diberikan data-data masalah hasil pengukuran panjang dengan menggunakan mistar, mahasiswa dapat menyelesaikan dengan menggunakan prosedur penyelesaian masalah nonprocedural.
9. Diberikan alat ukur panjang berupa mistar dan jangka sorong, mahasiswa dapat mengambil keputusan memilih alat ukur mana yang sesuai bagi keperluan di laboratorium SMP.
10. Diberikan beberapa alat ukur panjang berupa: mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekerup; mahasiswa dapat mengambil keputusan memilih kombinasi alat ukur mana yang sesuai untuk menentukan volume sebuah botol Yacult.
11. Diberikan data satuan *British*, mahasiswa dapat menentukan konversi ke dalam satuan SI dengan menggunakan bantuan Internet.
12. Diberikan data berbagai hasil pengukuran ketebalan untuk setiap jumlah kertas HVS, mahasiswa dapat menentukan grafik ketebalan lawan jumlah kertas HVS menggunakan bantuan program komputer pengolah data *microsoft excel*.

E. Materi Perkuliahan

Sistem Satuan dan Pengukuran

F. Model/Strategi

Pembelajaran Berorientasi KKN1

G. Langkah-langkah Perkuliahan

1. Kegiatan awal (15 menit)

- a. Dosen memotivasi mahasiswa melakukan observasi dan menemukan masalah dengan cara meminta mahasiswa mendemonstrasikan pengukuran panjang, lebar, dan tebal sebuah balok metal di depan kelas menggunakan mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekerup dan diperhatikan oleh mahasiswa yang lain.
- b. Mahasiswa diberikan permasalahan: alat ukur mana yang paling teliti, dan alat ukur mana yang paling tidak teliti?
- c. Dosen menyampaikan indikator/tujuan pembelajaran sesuai dengan topik hari ini.

2. Kegiatan Inti (120 menit)

- a. Dosen menyajikan informasi secara garis besar berkaitan dengan topik-topik pembelajaran, meliputi konsep pengukuran, satuan, besaran dan jenis alat ukur sesuai spesifikasinya, serta angka penting, dan memberikan contoh-contoh penerapannya.
- b. Dosen membagi mahasiswa ke dalam kelompok dan membimbing tiap kelompok untuk melakukan pengukuran panjang, lebar, dan tebal sebuah balok metal dengan mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekerup, selanjutnya mahasiswa diminta membuat tabel hasil pengukuran dan masukkan data hasil pengukuran ke dalam tabel tersebut, serta memberikan kesimpulan alat ukur panjang yang paling teliti dan yang paling tidak teliti berdasarkan hasil pengukuran tersebut.
- c. Dari data hasil pengukuran panjang balok dengan mistar, lebar dengan jangka sorong, dan tebal dengan mikrometer sekerup, mahasiswa diminta menghitung volume balok dengan menggunakan aturan penulisan angka penting, dan mengidentifikasi sumber-sumber ketidakpastian dalam pengukuran.
- d. Selanjutnya dengan bimbingan dosen, berturut-turut mahasiswa diminta untuk mengukur massa balok metal dengan neraca *Ohaus*, jeda waktu dari dua buah peristiwa yang terjadi dengan menggunakan *stopwatch* dan arloji, membuat tabel hasil pengukuran massa, dan masukkan data ke dalam tabel tersebut, suhu air hangat dengan termometer dan suhu badan dengan termometer badan; dan mencatat hasil masing-masing pengukuran tersebut ke dalam tabel hasil pengukuran.
- e. Dengan menggunakan formulasi pemecahan masalah prosedural, mahasiswa diminta membandingkan tingkat

ketelitian mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekerup dalam menentukan tebal tiga buah buku dengan ketebalan yang berbeda.

- E. Berturut-turut mahasiswa diminta menyelesaikan masalah non prosedural berdasarkan data hasil pengukuran dengan menggunakan mistar, dan mengambil keputusan memilih menggunakan mistar atau jangka sorong dalam mengukur panjang suatu benda bagi keperluan di laboratorium SMP.

3. Penutup (15 menit)

- a. Dosen melakukan evaluasi terhadap keberhasilan pembelajaran dengan cara meminta tiap kelompok mempresentasikan laporan hasil kegiatan yang telah dilakukan secara bergantian di depan kelas, dan tiap presentasi ditanggapi oleh kelompok lainnya.
- b. Dosen bersama mahasiswa membuat rangkuman tentang apa yang telah dipelajari.
- c. Dosen memberikan tugas kepada mahasiswa secara individual untuk dikumpulkan pada pertemuan berikutnya: (1) menemukan konversi satuan dari sistem British ke SI dengan bantuan Internet, dan (2) membuat grafik ketebalan halaman kertas HVS sebagai sumbu Y (sumbu vertikal) melawan jumlah kertas HVS sebagai sumbu X (sumbu horizontal), menggunakan bantuan program komputer pengolah data *microsoft excel*.

H. Sumber Belajar

1. Buku Ajar Fisika Umum Bab I Sistem Satuan dan Pengukuran.
2. Buku Lain yang Relevan.

I. Penilaian

1. Penugasan dengan menggunakan IPTEK (Internet) dan menggunakan program komputer pengolah data *microsoft excel*.
2. Lembar *pretest* dan *posttest*

Surabaya, September 2015

Mengetahui
Ketua Jurusan/Prodi

Dosen Pengampu,

NIP.

NIP.

CONTOH 3
LEMBAR KEGIATAN MAHASISWA (LKM)
PADA PEMBELAJARAN BERORIENTASI KNI

Buku Ajar Fisika Umum Bab 1 Sistem Satuan dan Pengukuran.

Nama : _____ Kelompok : _____

Kelas : _____ Tanggal: _____

A. Indikator/Tujuan

1. Mahasiswa dapat melakukan pengukuran dan membaca hasil pengukuran: panjang, lebar, dan tebal sebuah balok metal dengan mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekerup.
2. Mahasiswa dapat menentukan volume balok dengan menggunakan aturan penulisan angka penting, masing-masing dari hasil pengukuran dengan alat ukur panjang dengan batas ketelitian yang berbeda.
3. Mahasiswa dapat mengidentifikasi sumber-sumber ketidakpastian dalam pengukuran.

Prosedur

1. Ukurlah panjang, lebar, dan tebal sebuah balok metal dengan mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekerup.
2. Buatlah Tabel hasil pengukuran dan masukkan data Anda ke dalam tabel tersebut.

--

3. Berikan kesimpulan manakah alat ukur panjang yang paling teliti dan yang paling tidak teliti.

Kesimpulan

Pengayaan

1. Dari hasil pengukuran panjang balok dengan mistar, lebar dengan jangka sorong, dan tebal dengan mikrometer sekerup, hitungkan volume balok dengan menggunakan aturan penulisan angka penting.
2. Identifikasilah sumber-sumber ketidakpastian dalam pengukuran.

- *Perhitungan volume balok*

 - *Sumber-sumber ketidakpastian pengukuran*

B. Indikator/Tujuan

Mahasiswa dapat melakukan pengukuran dan membaca hasil pengukuran massa sebuah balok metal dengan cara menimbang dengan neraca *Ohaus*.

Alat dan Bahan :

1. Neraca *Ohaus* 1 buah/ kelompok
2. Balok metal 1 buah/ kelompok

Prosedur

1. Ukurlah massa balok metal dengan neraca *Ohaus*
2. Buatlah Tabel hasil pengukuran massa dan masukkan data Anda ke dalam tabel tersebut.

--

C. Indikator/Tujuan

Mahasiswa dapat melakukan pengukuran suhu dengan menggunakan termometer.

Alat dan Bahan

1. Termometer alkohol 1 buah/ kelompok
2. Termometer badan 1 buah/ kelompok

Prosedur

1. Ukur suhu air hangat dengan termometer dan ukur pula suhu badan Anda dengan termometer badan.
2. Buatlah Tabel hasil pengukuran suhu dan masukkan data Anda ke dalam tabel tersebut.

--

D. Indikator/Tujuan

Mahasiswa dapat membandingkan tingkat ketelitian mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekerup dalam menentukan tebal tiga buah buku dengan ketebalan berbeda menggunakan formulasi pemecahan masalah procedural.

Pemecahan Masalah procedural

1. *Merumuskan Masalah/Pertanyaan Penelitian*

.....

.....

.....

.....

.....

2. *Merumuskan hipotesis*

- a.
- b.

3. *Mengumpulkan data*

Alat: Mistar, Jangka sorong, dan Mikrometer sekerup

Bahan: 3 Buku yang memiliki ketebalan berbeda

Langkah Percobaan:

- i. Mengukur ketebalan buku pertama dengan menggunakan mistar dan mencatat hasil pengukuran yang sudah diamati di dalam Tabel Pengamatan!
- ii. Melakukan langkah yang sama dengan langkah i, menggunakan jangka sorong!
- iii. Melakukan langkah yang sama dengan langkah i, menggunakan mikrometer sekerup!
- iv. Mengulangi langkah i, ii, dan iii dengan buku kedua dan ketiga!

Tabel Pengamatan

No.	Jenis Buku	Pengukuran Jenis Buku		
		Mistar	Jangka sorong	Mikrometer sekerup
1.	Buku 1			
2.	Buku 2			
3.	Buku 3			

4. *Menganalisis Data*

Berdasarkan data hasil pengukuran tiga buah buku dengan mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekerup bandingkan batas ketelitian ketiga alat ukur tersebut.

5. Menarik Kesimpulan

.....

.....

.....

.....

.....

F. Indikator/Tujuan

Mahasiswa dapat menyelesaikan masalah nonprosedural berdasarkan data hasil pengukuran dengan menggunakan mistar.

Masalah Nonprosedural

Masalah

Empat orang melakukan pengukuran panjang menggunakan mistar, hasilnya ditulis dalam tabel di bawah ini. Manakah di antara penulisan hasil di bawah ini yang tidak benar? Acuan manakah yang dipakai, setengah skala terkecil atau sama dengan skala terkecil? Berikan penjelasan!

Orang	Hasil Pengukuran
A	22,5 mm
B	22,8 mm
C	22,0 mm
D	22 mm

Penyelesaian

1. Pengujian argumentasi

.....

.....

.....

.....
.....

2. Indikasi penerapan strategi

.....
.....
.....
.....

3. Evaluasi

.....
.....
.....
.....

E. Indikator/Tujuan

Mahasiswa dapat mengambil keputusan memilih menggunakan mistar atau jangka sorong dalam mengukur panjang suatu benda bagi keperluan di laboratorium SMP.

Pengambilan Keputusan

Masalah

Anda seorang guru IPA SMP, hendak membekali murid-murid Anda dengan alat ukur panjang yang sering digunakan oleh siswa SMP. Tersedia dua pilihan: mistar dan jangka sorong. Alat ukur mana yang akan Anda pilih?

Penyelesaian

1. Identifikasi pilihan apa yang harus diputuskan

.....

.....

.....

.....

2. Hasil Analisis informasi terkait

Pilihan	Kelebihan (pro)	Kekurangan (con)
Jangka sorong	<ul style="list-style-type: none">○○○○	<ul style="list-style-type: none">○○○○
Mistar	<ul style="list-style-type: none">○○○○	<ul style="list-style-type: none">○○○○

3. Menentukan

.....

.....

.....

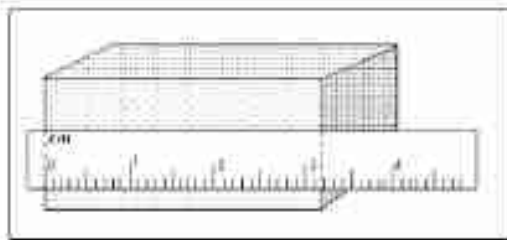
.....

.....

CONTOH 4
INSTRUMEN TES HASIL BELAJAR (THB)
PADA PEMBELAJARAN BERORIENTASI KNI

Pilihlah jawaban yang benar dengan jalan menyilang salah satu huruf dan berikan alasannya!

1. Hasil pengukuran panjang balok dengan menggunakan mistar adalah:



- A. 3,0 cm
- B. 3,2 cm
- C. 3,4 cm
- D. 3,5 cm

Alasan:

.....

.....

2. Hasil pengukuran diameter bola dengan menggunakan jangka sorong adalah:



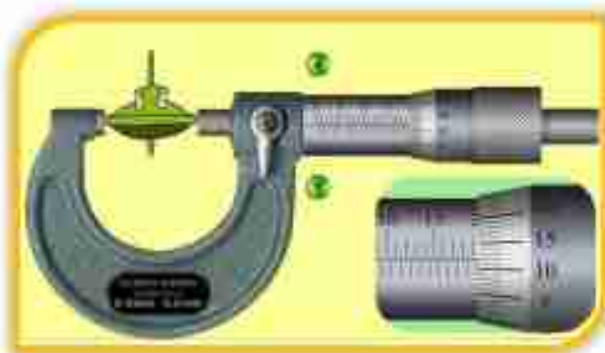
- A. 2,06 cm
- B. 2,51 cm
- C. 2,56 cm
- D. 2,60 cm

Alasan:

.....

.....

3. Besarnya diameter pipa yang diukur dengan menggunakan mikrometer sekerup adalah:



- A. 19,12 mm
- B. 19,45 mm
- C. 19,50 mm
- D. 19,62 mm

Alasan:

.....

4. Hasil pengukuran panjang, lebar, dan tebal sebuah balok dengan menggunakan dua buah alat ukur panjang, yaitu: jangka sorong dan mikrometer sekerup adalah sebagai berikut: 11,5 cm, 2,34 cm, dan 1,23 cm. Menggunakan aturan penulisan angka penting, volume balok tersebut adalah:

- A. 33,09 cm³
- B. 33,099 cm³
- C. 33,0993 cm³
- D. 33,1 cm³

Alasan:

.....

5. Pasangan sumber ketidakpastian hasil pengukuran dan jenis ketidakpastian yang dihasilkan, yang benar adalah:

- A. kesalahan menekan tombol *stopwatch* – waktu respon yang tidak tepat
- B. kalibrasi skala penunjukkan angka pada alat tidak tepat – kesalahan nol

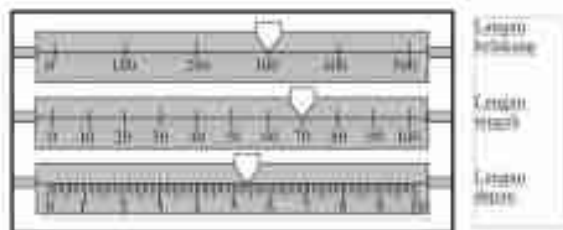
- C. mengukur nilai transistor saat dilakukan penyokleran – ketidakpastian random
- D. metode pembacaan skala tidak tegak lurus (*paralaksis*) – ketidakpastian sistemik

Alasan:

.....

.....

6. Hasil pengukuran massa benda dengan menggunakan neraca *Ohaus* adalah:



- A. 300,75 g
- B. 370,54 g
- C. 375,04 g
- D. 375,40 g

Alasan:

.....

.....

7. Hasil pengukuran waktu dengan menggunakan *stopwatch* adalah:



- A. 42"
- B. 1,42'
- C. 1' 42"
- D. 2',42'

Alasan:

.....
.....

8. Hasil pengukuran suhu badan menggunakan termometer badan adalah:



- A. 38,7 °C
- B. 39,2 °C
- C. 39,5 °C
- D. 39,7 °C

Alasan:

.....
.....

9. Berdasarkan data hasil pengukuran tebal buku dengan menggunakan alat ukur panjang berupa: mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekerup sebagaimana diperlihatkan pada Tabel di bawah, urutkan alat ukur panjang dari yang paling teliti ke yang paling tidak teliti. Berikan alasan!

No.	Jenis Buku	Pengukuran Jenis Buku		
		Mistar (mm)	Jangka sorong (mm)	Mikrometer sekerup (mm)
1.	Buku 1	11,00	11,20	11,23
2.	Buku 2	15,00	15,10	15,14
3.	Buku 3	20,00	20,30	20,32

- A. Mistar, jangka sorong, mikrometer sekerup
- B. Jangka sorong, mikrometer sekerup, mistar
- C. Mikrometer sekerup, mistar, jangka sorong
- D. Mikrometer sekerup, jangka sorong, mistar

Alasan:

.....
.....

10. Empat orang melakukan pengukuran panjang menggunakan mistar, hasilnya ditulis dalam tabel di bawah ini. Manakah hasil pengukuran di bawah ini yang tidak benar? Acuan manakah yang dipakai, setengah skala terkecil atau sama dengan skala terkecil? Berikan alasan!

Orang	Hasil Pengukuran
A	17,0 mm
B	17 mm
C	17,5 mm
D	22,6 mm

- A. Hasil pengukuran orang A, alasan: menggunakan acuan setengah skala terkecil dan penunjukan tepat pada garis skala terkecil.
- B. Hasil pengukuran orang B, alasan: menggunakan acuan sama dengan skala terkecil.
- C. Hasil pengukuran orang C, alasan: menggunakan acuan setengah skala terkecil, penunjukan diantara dua garis skala terkecil.
- D. Hasil pengukuran orang D, alasan: menggunakan acuan setengah skala terkecil tetapi taksiran 0,6 tidak dibenarkan.
11. Pak Bowo adalah seorang guru IPA SMP yang sedang galau dalam mengambil keputusan memilih mistar atau jangka sorong guna membekali siswanya yang sering menggunakan alat ukur panjang. Bantulah pak Bowo alat ukur mana yang akan dipilih?
- A. Jangka sorong, karena sesuai kebutuhan alat ukur siswa SMP, lebih teliti, dan lebih praktis.
- B. Mistar, karena sesuai kebutuhan di atas, praktis, murah, dan dapat digunakan sebagai penggaris.
- C. Jangka sorong, karena lebih teliti, praktis, dan murah.
- D. Mistar, karena dapat mengukur berbagai aspek besaran panjang, murah, dan praktis.

12. Yafet hendak menentukan volume sebuah botol minuman Yacult dengan cara melakukan pengukuran panjang. Tersedia tiga pilihan alat ukur panjang: mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekrup. Dengan mempertimbangkan ketelitian hasil pengukuran, Menggunakan alat ukur manakah yang seharusnya dipilih Yafet?

- A. Mikrometer sekrup karena alat ukur panjang ini paling teliti dan dapat digunakan untuk mengukur panjang pada setiap bagian botol.
- B. Kombinasi mistar dan jangka sorong, mistar untuk mengukur ketinggian botol, sedangkan jangka sorong untuk mengukur diameter dalam dan diameter luar botol, serta kedalaman botol.
- C. Kombinasi mistar dan mikrometer sekrup, mistar untuk mengukur ketinggian dan kedalaman botol, sedangkan mikrometer sekrup untuk mengukur diameter dalam dan luar botol.
- D. Kombinasi jangka sorong, dan mikrometer sekrup; jangka sorong untuk mengukur ketinggian botol, diameter dalam, dan kedalaman botol; sedangkan mikrometer sekrup untuk mengukur diameter luar botol.

13. Dengan bantuan Internet, temukan konversi satuan dari sistem *British* ke SI.

- a. 1 inchi = cm
- b. 1 yard = cm
- c. 1 pound = kg
- d. 1 galon = in³ = liter
- e. 1 oz = cm³

14. Menggunakan bantuan program komputer pengolah data *microsoft excel*, buatlah grafik ketebalan halaman kertas HVS sebagai sumbu Y (sumbu verikal) melawan jumlah kertas HVS sebagai sumbu X (sumbu horizontal), dari data berikut.

NO.	Ketebalan Kertas HVS (mm)	Jumlah Kertas HVS (lembar)
1.	1	10
2.	2	20
3.	3	30
4.	4	40
5.	5	50
6.	6	60
7.	7	70

KISI-KISI SOAL KOGNITIF

NO IND	INDIKATOR	NO SOAL	BA NAH	KOMPETENSI
1	Membaca hasil pengukuran panjang dengan mistar	1	C2	Penguasaan konsep teoritis
	Membaca hasil pengukuran panjang dengan jangka sorong	2	C2	Penguasaan konsep teoritis
	Membaca hasil pengukuran panjang dengan mikrometer sekerup	3	C2	Penguasaan konsep teoritis
2	Menentukan volume balok dengan menggunakan aturan penulisan angka penting	4	C3	Penguasaan konsep teoritis
3	Mengidentifikasi sumber-sumber ketidakpastian dalam pengukuran.	5	C2	Penguasaan konsep teoritis
4	Membaca hasil pengukuran massa dengan neraca <i>Ohaus</i> .	6	C2	Penguasaan konsep teoritis
5	Membaca hasil pengukuran waktu terhadap dua peristiwa yang terjadi dengan <i>stopwatch</i>	7	C2	Penguasaan konsep teoritis
6	Membaca hasil pengukuran suhu dengan menggunakan termometer badan	8	C2	Penguasaan konsep teoritis
7	Membandingkan tingkat ketelitian mistar, jangka sorong, dan mikrometer sekerup menggunakan formulasi pemecahan masalah prosedural	9	C5	Penyelesaian masalah prosedural; Pengambilan keputusan; Penguasaan konsep teoritis
8	Menyelesaikan masalah non prosedural berdasarkan data hasil pengukuran dengan menggunakan mistar.	10	C4	Penyelesaian masalah non prosedural; Penguasaan konsep teoritis
9	Mengambil keputusan memilih menggunakan mistar atau jangka sorong dalam mengukur panjang suatu benda bagi keperluan di laboratorium SMP	11	C5	Pengambilan keputusan; Penguasaan konsep teoritis

10	Mengambil keputusan memilih menggunakan kombinasi alat ukur panjang yang sesuai untuk mengukur volume sebuah botol.	12	C6	Pengambilan keputusan; Penguasaan konsep teoritis
11	Menentukan konversi satuan British ke dalam satuan SI dengan menggunakan bantuan Internet.	13	C3	Memanfaatkan Iptek; Penguasaan konsep teoritis
12	Menggambar grafik ketebalan lawan jumlah kertas HVS menggunakan bantuan program komputer pengolah data microsoft excel.	14	C3	Memanfaatkan Iptek; Penguasaan konsep teoritis

CONTOH 5
BAHAN AJAR MAHASISWA (BAM)
PADA PEMBELAJARAN BERORIENTASI KNI

CONTOH 5

BAHAN AJAR MAHASISWA (BAM) PADA PEMBELAJARAN BERORIENTASI KKN



Sistem Satuan dan Pengukuran

Konsep Teoretis

Dalam kehidupan sehari-hari mungkin Anda pernah menemui satuan-satuan berikut: membeli air dalam galon, minyak dalam liter, dan diameter pipa dalam inci. Satuan-satuan di atas merupakan beberapa contoh satuan dalam sistem Inggris (*British*). Selain satuan-satuan di atas masih ada beberapa satuan lagi dalam sistem Inggris, antara lain *oz*, *feet*, *yard*, *slug*, dan *pound*.

Setelah abad ke-17, sekelompok ilmuwan menggunakan sistem ukuran yang mulai-mula dikenal dengan nama sistem Metrik. Pada tahun 1960, sistem Metrik dipergunakan dan direvisikan sebagai Sistem Internasional (SI). Perbaikan ini berasal dari bahasa Perancis *Le Systeme Internationale d'Unites*.

Sistem Metrik diwujudkan menjadi SI, karena satuan-satuan dalam sistem ini dihubungkan dengan bilangan pokok 10 sehingga lebih memudahkan penggunaannya. Tabel-1, di bawah ini menunjukkan awalan-awalan dalam sistem Metrik yang dipergunakan untuk menyatakan nilai-nilai yang lebih besar atau lebih kecil dari satuan dasar.

Tabel 1.1

Awalan-awalan dalam sistem metrik yang digunakan dalam SI

Faktor	Awalan	Simbol	Faktor	Awalan	Simbol
10^9	eka	E	10^1	desi	d
10^8	peta	P	10^2	centi	c
10^{21}	tera	T	10^3	milli	m
10^9	giga	G	10^6	mikro	μ
10^6	mega	M	10^9	nano	n
10^3	kilo	K	10^{11}	piko	p
10^2	hecto	h	10^{15}	femto	f
10^1	deka	da	10^{18}	atto	a



Gambar 1.1

Gambar 1.1

Pengukuran sangat penting dalam kehidupan kita. Hampir semua kegiatan dalam kehidupan ini tidak luput dari pengukuran. Kadang-kadang pengukuran menggunakan satuan tidak baku, misalnya jengkal.

Garis Besar Bab

KONSEP TEORETIS

- 1.1 Pengertian Pengukuran
- 1.2 Jumlah-Satuan
Meliputi/mengukur dalam
Pengukuran
- 1.3 Membedakan Hasil
Pengukuran
- 1.4 Angka Penting
- 1.5 Beberapa Alat Ukur

LATIHAN PENGUKURAN KONSEP TEORETIS

PENYELESAIAN MASALAH PROSEDURAL

PENYELESAIAN MASALAH NON PROSEDURAL

PENGAMBILAN KEPUTUSAN



Tujuan

- mengidentifikasi tiga besaran pokok beserta satuan dan alat ukurnya.
- menuliskan dan mengoperasionalkan besaran dalam notasi ilmiah.
- menerapkan konversi satuan SI.
- menerapkan prinsip-prinsip ketelitian pengukuran dan angka penting hasil pengukuran pada operasi matematika sederhana.
- menerapkan analisis dimensi pada persamaan yang sesuai.

Fisika merupakan bagian Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari materi, energi, dan perubahannya. Para ahli fisika mencoba memahami alam dengan melakukan pengamatan, kemudian mencoba membuat model matematis yang dapat menjelaskan pengamatan tersebut. Model akan diterima jika model tersebut sesuai dengan hasil pengamatan dan lebih sederhana dibanding model yang lain. Pengamatan secara kualitatif menghasilkan deskripsi-deskripsi tertulis yang diamati. Untuk dapat dikomunikasikan secara jelas dan keperluan membuat pemodelan matematis, maka di dalam fisika dilakukan kegiatan pengukuran. Karena itu, pengukuran merupakan bagian yang sangat penting dalam membangun konsep-konsep fisika.

Pengukuran adalah membandingkan suatu besaran yang diukur dengan alat ukur yang digunakan sebagai satuan. Sesuatu yang dapat diukur dan dapat dinyatakan dengan angka disebut besaran, sedangkan perbandingan dalam suatu pengukuran disebut satuan.

Satuan yang digunakan untuk melakukan pengukuran dengan hasil yang sama atau tetap untuk semua orang disebut satuan baku, sedangkan satuan yang digunakan untuk melakukan pengukuran dengan hasil yang tidak sama untuk orang yang berlainan disebut satuan tidak baku. Gambar 1.1 menunjukkan kegiatan mengukur dengan menggunakan mistar. Mistar adalah contoh alat ukur yang baku. Dalam pengukuran, kita harus memperhatikan banyakkah, agar hasil pengukuran akurat.

Hal yang sangat penting diperhatikan ketika kita melakukan pengukuran yaitu cara menuliskan atau melaporkan hasilnya. Karena berbagai keterbatasan, hasil pengukuran kita tidak mungkin pasti secara mutlak. Tidak semua angka-angka hasil pengukuran merupakan angka pasti, ada sebagian merupakan angka taksiran. Bagaimana menuliskan hasil pengukuran yang benar dan mengoperasionalkannya ketika hasil pengukuran satu besaran terkait dengan besaran lain, akan kita diskusikan juga dalam Bab ini.

1.1. Pengertian Pengukuran

Pengukuran merupakan kegiatan sederhana, tetapi sangat penting dalam kehidupan kita. Pengukuran merupakan kegiatan membandingkan suatu besaran dengan besaran lain sejenis yang dipergunakan sebagai satuannya. Misalnya, Anda mengukur panjang buku dengan mistar, artinya Anda membandingkan panjang buku tersebut dengan satuan-satuan panjang yang ada di mistar, yaitu milimeter atau sentimeter, sehingga diperoleh hasil pengukuran, panjang buku adalah 210 mm atau 21 cm.

Ada dua hal yang perlu diperhatikan dalam kegiatan pengukuran, yaitu masalah ketelitian (*presisi*) dan ketepatan (*akurasi*). Presisi menyatakan derajat kepastian hasil suatu pengukuran, sedangkan akurasi menunjukkan seberapa tepat hasil pengukuran mendekati nilai yang sebenarnya.

Presisi bergantung pada alat yang digunakan untuk melakukan pengukuran. Umumnya, semakin kecil pembagian skala suatu alat semakin presisi hasil pengukuran alat tersebut. Mistar umumnya memiliki skala terkecil 1 mm, sedangkan jangka sorong mencapai 0,1 mm atau 0,05 mm, maka pengukuran menggunakan jangka sorong akan memberikan hasil yang lebih presisi dibanding menggunakan mistar.

Meskipun memungkinkan untuk mengupayakan kepresisian pengukuran dengan memilih alat ukur tertentu, tetapi tidak mungkin menghasilkan pengukuran yang tepat (*akurasi*) secara mutlak. Keakuratan pengukuran harus dicek dengan cara membandingkan terhadap nilai standar



www.celestialrhythms.net
Gambar 1-2

Pengukuran terhadap objek-objek yang jauh seperti nebula ini memungkinkan kita menguji pemodelan kita terhadap berbagai aspek alam.

yang ditetapkan. Keakuratan alat ukur juga harus dicek secara periodik dengan metode *the two-point calibration*. Pertama, apakah alat ukur sudah menunjukkan nol sebelum digunakan? Kedua, apakah alat ukur memberikan pembacaan ukur yang benar ketika digunakan untuk mengukur sesuatu yang standar?



www.electronicbalance.org

Gambar 1-3
Neros pada gambar ini baik mengandung beberapa nol. Mengapa demikian?

1.2 Sumber-Sumber Ketidakpastian Dalam Pengukuran

Ada tiga sumber utama yang menimbulkan ketidakpastian pengukuran, yaitu ketidakpastian sistemik dan ketidakpastian random.

Ketidakpastian Sistemik

Ketidakpastian sistemik bersumber dari alat ukur yang digunakan atau kondisi yang menyertai saat pengukuran. Bila sumber ketidakpastian adalah alat ukur, maka setiap alat ukur tersebut digunakan akan memproduksi ketidakpastian yang sama.

Yang termasuk ketidakpastian sistemik antara lain ketidakpastian alat, kesalahan nol, waktu respon yang tidak tepat, dan kondisi yang tidak sesuai.

Ketidakpastian Alat

Ketidakpastian ini muncul akibat kalibrasi skala menunjukkan angka pada alat tidak tepat, sehingga pembacaan skala menjadi tidak sesuai dengan yang sebenarnya. Misalnya, kuat arus listrik yang melewati suatu beban sebenarnya 1,0 A, tetapi bila diukur menggunakan suatu Amperemeter tertentu selalu terbaca 1,2 A. Untuk mengatasi ketidakpastian alat harus dilakukan kalibrasi setiap alat tersebut dipergunakan.

Kesalahan Nol

Ketidaktepatan penunjukan alat pada skala nol juga melahirkan ketidakpastian sistemik. Hal ini sering terjadi, tetapi juga sering terabaikan. Pada sebagian besar alat umumnya sudah dilengkapi dengan skrup pengatur/pengerol. Bila sudah diatur maksimal tetap tidak tepat pada skala



www.en.wikipedia.org

Gambar 1-4.
Begitulahlah beberapa ketidakpastian hasil pengukuran gempa oleh seismometer ini. Bila kunden seismogram ini bingung oleh sebab itu, misalnya terdorong?

nal, maka untuk mengatasinya harus dipertimbangkan selisih kesalahan tersebut setiap kali melakukan pembacaan skala.

Waktu Respon Yang Tidak Tepat

Ketidaktepatan pengukuran ini muncul akibat dari waktu pengukuran (pengambilan data) tidak bersamaan dengan saat munculnya data yang seharusnya diukur, sehingga data yang diperoleh bukan data yang sebenarnya. Misalnya, kita ingin mengukur periode getas suatu beban yang digantungkan pada pegas dengan menggunakan stopwatch. Selang waktu yang kita ukur sering tidak tepat karena terlalu cepat atau terlambat menekan tombol stopwatch saat kejadian berlangsung.

Nilai Yang Tidak Sesuai

Ketidaktepatan pengukuran ini muncul karena kondisi alat ukur dipengaruhi oleh kejadian yang hendak diukur. Misal, mengukur nilai transistor saat dilakukan penyolderan, atau mengukur panjang sesuatu pada suhu tinggi menggunakan mistar logam. Hasil yang diperoleh tentu bukan nilai yang sebenarnya karena panas memengaruhi sesuatu yang diukur dengan alat pengukur nya.

Ketidaktepatan Random

Ketidaktepatan random umumnya ber sumber dari gejala yang tidak mungkin dikendalikan secara pasti atau tidak dapat diatasi secara tuntas. Gejala tersebut umumnya merupakan perubahan yang sangat cepat dan acak hingga pengaturan atau pengontrolannya di luar kemampuan kita. Ketidaktepatan ini misalnya akibat fluktuasi listrik, getaran landasan, gangguan latar belakang, gerak molekul udara, dan lain-lain.

Fluktuasi pada besaran listrik

Tegangan listrik selalu mengalami fluktuasi (perubahan terus menerus secara cepat dan acak). Akibatnya kalau kita ukur, hasilnya juga berfluktuasi. Demikian pula saat kita mengukur kuat arus listrik.

Getaran landasan

Alat yang sangat peka (misalnya seismograf) akan melatirkan ketidaktepatan karena gangguan getaran landasannya.

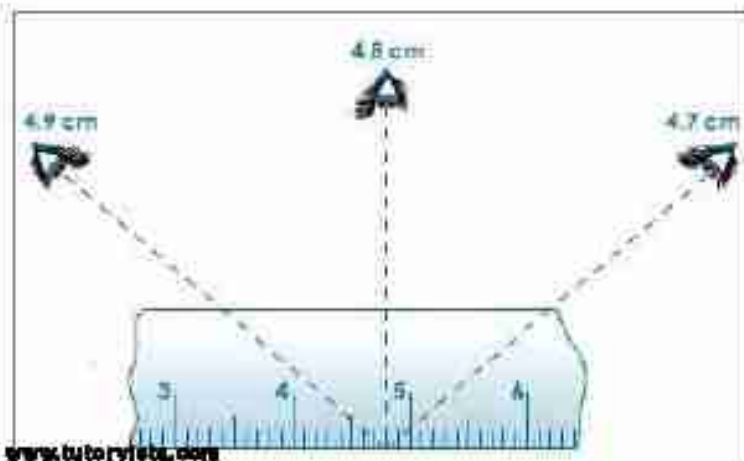
Radasi latar belakang

Radasi kosmos dari angkasa dapat memengaruhi hasil pengukuran alat peracah, sehingga melatirkan ketidaktepatan random.

Gerak acak molekul udara

Molekul udara selalu bergerak secara acak (gerak Brown), sehingga berpeluang mengganggu alat ukur yang halus, misalnya mikro-galvanometer dan melatirkan ketidaktepatan pengukuran.

Gambar 1.8
Bagaimanakah peralat dapat mempengaruhi hasil pembacaan pada pengukuran?



www.tutorvista.com

Ketidaktepatan Pengamatan

Ketidaktepatan pengamatan merupakan ketidaktepatan pengukuran yang bersumber dari kekurangan kemampuan manusia saat melakukan kegiatan pengukuran. Misalnya: metode pembacaan skala tidak tegak lurus (paralel), salah dalam membaca skala, dan pengaturan atau pengesetan alat ukur yang kurang tepat.

Seiring kemajuan teknologi, alat ukur dirancang semakin canggih dan

kompleks, sehingga banyak hal yang harus diatur sebelum alat itu digunakan. Bila yang mengoperasikan tidak terampil, semakin banyak yang harus diatur semakin besar kemungkinannya untuk melakukan kesalahan sehingga memproduksikan ketidakpastian yang besar pula.



Gambar 1.6 Mengukur panjang benda dengan mistar. Dua masalah angka 0,5 mm berapa?

1.3 Melaporkan hasil pengukuran

Pengukuran tunggal dalam kegiatan eksperimen sebenarnya dihindari karena menimbulkan ketidakpastian yang sangat besar. Namun, ada alasan tertentu yang mengharuskan sehingga suatu pengukuran hanya dapat dilakukan sekali saja. Misalnya: mengukur kelahiran bayi kembar, atau mengukur kecepatan mobil yang lewat.

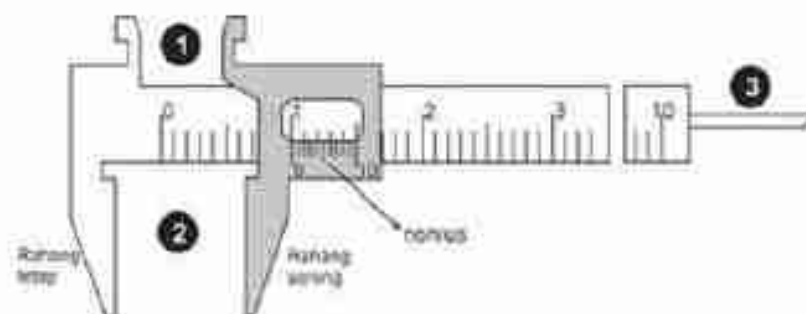
Begaimana melaporkan hasil pengukuran tunggal tersebut? Setiap alat memiliki skala terkecil yang memberikan kontribusi besar pada kepresisian pengukuran. Skala terkecil adalah nilai atau hitungan antara dua gores skala bertetangga. Skala terkecil pada mistar adalah 1 mm.

Umumnya, secara fisik mata manusia masih mampu membaca ukuran hingga skala terkecil tetapi mengalami kesulitan pada ukuran yang kurang dari skala terkecil. Pembacaan ukuran yang kurang dari skala terkecil merupakan taksiran dan sangat berpeluang menimbulkan ketidakpastian. Mengacu pada logika berpikir demikian, maka lahirlah perdebatan bahwa melaporkan hasil pengukuran hingga setengah dari skala terkecil. Tetapi ada juga kelompok lain yang berpendapat bahwa membaca hingga skala terkecil pun sudah merupakan taksiran, karena itu penulisan hasil pengukuran paling teliti adalah sama dengan skala terkecil.

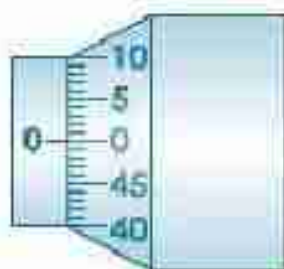
Pada Gambar 1.6, skala terkecil mistar pengukuran adalah 0,1 cm. Menurut kelompok pertama, panjang logam dapat ditulis 2,55 cm. Tetapi menurut kelompok kedua panjang logam hanya dapat ditulis 2,5 cm atau 2,6 cm.

Skala terkecil jangka sorong

Skala terkecil jangka sorong bergantung pada pembagian skala nonius. Hasil ini dapat dilihat pada rahang geser, perhatikan Gambar 1.7, di bawah ini. Perhatikan: sering dibuat/ditengah skala terkecil jangka sorong = 0,1 mm. Hal ini tidak besar dan tidak bermesifast. Bila pada rahang geser terdapat 11 garis/strip, berarti setiap 1 mm skala utama dibagi menjadi 10 skala nonius. Berarti skala terkecil nonius = 1 mm : 10 = 0,1 mm. Pada jangka sorong model demikian memang benar bahwa skala terkecilnya 0,1 mm. Tetapi di pasaran sudah banyak diproduksi jangka sorong dengan jumlah garis/strip pada rahang geser lebih banyak, misalnya dibuat 21 strip. Berarti 1 mm skala utama dibagi 20 skala nonius. Pada jangka sorong model demikian skala terkecilnya = 1 mm : 20 = 0,05 mm.



Gambar 1.7 Skala jangka sorong dengan skala nonius 0,1 mm. Hasil pembacaan ditulis sampai sama dengan skala terkecil.



Gambar 1.8.
Norius mikrometer sekrup dengan 50 skala (1 putaran) untuk 0,5 mm. Jadi skala terkecil 0,01 mm.

Skala terkecil mikrometer sekrup

Sebagaimana pada jangka sorong, skala terkecil mikrometer sekrup tidak diserahkan untuk dihafalkan, karena bergantung pada pembagian skala utama oleh skala norius pada rahang putarnya. Perhatikan Gambar 1.8, rahang putar mikrometer sekrup membagi 1 mm skala utama menjadi 100 skala norius (diperoleh dari 2 putaran \times 50 skala norius). Berarti skala terkecil mikrometer sekrup tersebut = 1 mm : 100 = 0,01 mm.

1.4 Angka Penting

Perhatikan kembali Gambar 1.6. Panjang benda tersebut pasti melebihi 2,5 cm, dan jika skala tersebut kita perhatikan lebih cermat, ujung benda berada kira-kira di tengah-tengah skala 2,5 cm dan 2,6 cm. Kalau kita mengikuti aturan penulisan hasil pengukuran hingga setengah skala terkecil, panjang benda dapat dituliskan 2,55 cm.

Angka terakhir (angka 5) merupakan angka takstiran, karena terbaca angka tersebut hanyalah dari hasil memaksir atau memperkirakan saja. Berarti hasil pengukuran 2,55 cm terdiri dari dua angka pasti, yaitu angka 2 dan 5, dan satu angka takstiran yaitu angka 5. Angka-angka hasil pengukuran yang terdiri dari angka pasti dan angka takstiran disebut **angka penting**. Bila logam di atas diukur dengan jangka sorong atau mikrometer sekrup, jumlah angka penting yang diperoleh makin banyak atau makin sedikit? Mengapa?

Secara lainya tepi benda itu berada tepat pada garis 2,5 cm, hasil pengukuran harus ditulis 2,50 cm bukan 2,5 cm? Mengapa? Penulisan angka nol pada 2,50 cm menunjukkan bahwa hasil pengukurannya tidak kurang dan tidak lebih dari 2,5 cm dan angka 5 masih merupakan angka pasti. Bila hanya ditulis 2,5 cm, maka angka 5 merupakan angka takstiran. Karena memberikan informasi atau makna tertentu, maka angka nol pada 2,50 termasuk angka penting.

Penulisan angka nol pada angka penting, ternyata memberikan implikasi yang amat berharga. Untuk mengidentifikasi apakah suatu angka termasuk angka penting atau bukan, dapat diikuti beberapa kriteria di bawah ini:

- Semua angka bukan nol termasuk angka penting.
Contoh: 2,45 memiliki 3 angka penting
- Semua angka nol yang tertulis setelah titik desimal termasuk angka penting.
Contoh: 2,50 memiliki 3 angka penting
16,00 memiliki 4 angka penting
- Angka nol yang tertulis di antara angka – angka penting (angka-angka bukan nol), juga termasuk angka penting.
Contoh: 207 memiliki 3 angka penting
10,50 memiliki 4 angka penting.
- Angka nol yang tertulis sebelum angka bukan nol dan hanya berfungsi sebagai penunjuk titik desimal, tidak termasuk angka penting.
Contoh: 0,5 memiliki 1 angka penting
0,0860 memiliki 3 angka penting

Hasil pengukuran 186.000 meter memiliki berapa angka penting? Sulit untuk menjawab pertanyaan ini. Angka 6 mungkin angka takstiran dan tiga angka nol di belakangnya menunjukkan titik desimal. Tetapi dapat pula semua angka tersebut merupakan hasil pengukuran. Ada dua cara untuk memecahkan kesulitan ini. Pertama: titik desimal diubah menjadi satuan, diperoleh 186 km (terdiri 3 angka penting) atau 186.000 km (terdiri 6 angka penting). Kedua: ditulis dalam bentuk notasi biasa, yaitu $1,86 \times 10^5$ m (terdiri 3 angka penting) atau $1,86000 \times 10^5$ m (terdiri 6 angka penting).

Jumlah angka penting dalam penulisan hasil pengukuran dapat dijadikan indikator tingkat ketelitian pengukuran yang dilakukan. Semakin

banyak angka penting yang dituliskan, berarti pengukuran yang dilakukan semakin teliti. Berikut beberapa contoh penulisan hasil pengukuran dengan memperhatikan angka penting:

- | | | | | |
|------------------------|----------|-------|---------|-----------------------|
| a. Satu angka penting | : 2; | 0,1; | 0,003; | $0,01 \times 10^{-3}$ |
| b. Dua angka penting | : 1,6; | 1,0; | 0,010; | $0,10 \times 10^2$ |
| c. Tiga angka penting | : 101; | 1,25; | 0,0623; | $3,02 \times 10^4$ |
| d. Empat angka penting | : 1,000; | | 0,1020; | $1,001 \times 10^3$ |

Perhitungan dengan Angka Penting

Setelah mencatat hasil pengukuran dengan tepat, diperoleh data-data kuantitatif yang mengandung sejumlah angka-angka penting. Sering kali, angka-angka tersebut harus dijumlahkan, dikurangkan, dibagi, atau dikalikan. Ketika kita mengoperasikan angka-angka penting hasil pengukuran, jangan lupa hasil yang kita dapatkan melalui perhitungan tidak mungkin memiliki ketelitian melebihi ketelitian hasil pengukuran.

Penjumlahan dan Pengurangan

Bila angka-angka penting dijumlahkan atau dikurangkan, maka hasil penjumlahan atau pengurangan tersebut memiliki ketelitian sama dengan ketelitian angka-angka yang dijumlahkan atau dikurangkan, yang paling tidak.

Contoh:

$$\begin{array}{r}
 24,681 \implies \text{ketelitian hingga seperseribu} \\
 2,34 \implies \text{ketelitian hingga seperseratus} \\
 \underline{3,2} \implies \text{ketelitian hingga sepersepuluh} \\
 30,221
 \end{array}$$

Penulisan hasil yang benar adalah 30,2 ketelitian hingga sepersepuluh. Bila jawaban ditulis 30,22, ketelitiannya hingga seperseratus. Hal ini menunjukkan hasil perhitungan lebih teliti dibanding hasil pengukuran, karena hasil pengukuran yang dijumlahkan ada yang ketelitiannya hanya sampai sepersepuluh, yaitu 3,2. Apakah mungkin? Apalagi bila hasil perhitungan ditulis 30,221, berarti ketelitian hasil perhitungan hingga seperseribu.

Perkalian dan Pembagian

Bila angka-angka penting dibagi atau dikalikan, maka jumlah angka penting pada hasil operasi pembagian atau perkalian tersebut paling banyak sama dengan jumlah angka penting terkecil dari bilangan-bilangan yang dioperasikan.

Contoh:

$$\begin{array}{ccc}
 3,22 \text{ cm} \times 2,1 \text{ cm} = 6,762 \text{ cm}^2 & \text{ditulis } 6,8 \text{ cm}^2 \\
 \Downarrow & \Downarrow \\
 \boxed{\begin{array}{c} 3 \text{ angka} \\ \text{penting} \end{array}} & \boxed{\begin{array}{c} 2 \text{ angka} \\ \text{penting} \end{array}} & \boxed{\begin{array}{c} 2 \text{ angka} \\ \text{penting} \end{array}}
 \end{array}$$

Aturan penjumlahan angka-angka penting

Sebagaimana telah didiskusikan pada bagian sebelumnya, perhitungan yang melibatkan angka penting tidak dapat diperlakukan sama seperti operasi

matematik biasa. Ada beberapa rambu yang harus diperhatikan, sehingga hasil perhitungannya tidak memiliki ketelitian melebihi ketelitian hasil pengukuran yang dioperasikan. Mengapa? Kerena hal yang demikian jelas tidak mungkin.

Kita ambil kembali contoh penjumlahan dan perkalian sebelumnya:
 $24,681 + 2,343 + 3,21 = 30,234$ ditulis 30,23
 $3,22 \times 2,1 = 6,762$ ditulis 6,8

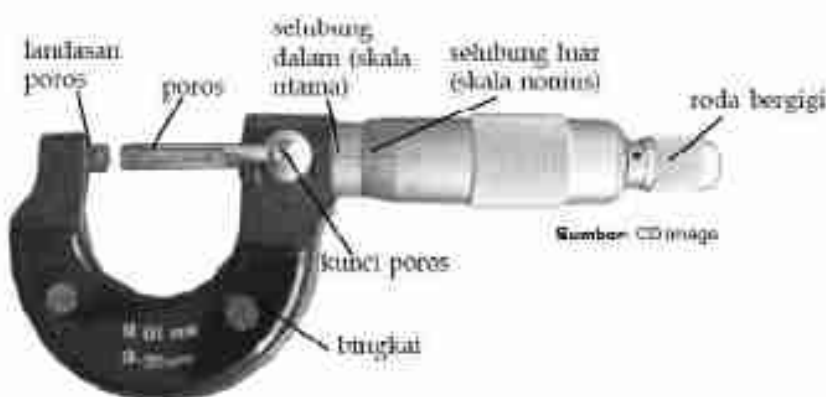
Mengapa pada hasil penjumlahan nilai 0,004 dihilangkan, sedangkan pada hasil perkalian nilai 0,062 dibulatkan menjadi 0,1? Untuk membulatkan angka-angka penting, ada beberapa aturan yang harus kita ikuti

- Angka kurang dari 5, dibulatkan ke bawah (ditiadakan)
 Contoh: 12,74 dibulatkan menjadi 12,7
- Angka lebih dari 5, dibulatkan ke atas
 Contoh: 12,78 dibulatkan menjadi 12,8
- Angka 5, dibulatkan ke atas bila angka sebelumnya ganjil dan ditiadakan bila angka sebelumnya genap.
 Contoh: 12,75 dibulatkan menjadi 12,8
 12,65 dibulatkan menjadi 12,6

1.5 Beberapa Alat Ukur

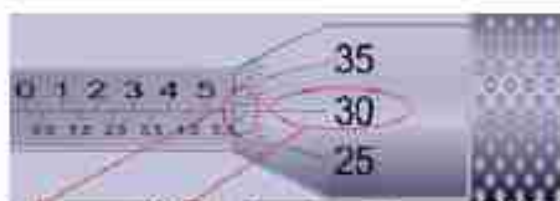
Mikrometer Sekrup

Mikrometer sekrup dapat digunakan untuk mengukur panjang benda (termasuk ketebalan dan diameter benda berbentuk bola) dengan hasil relatif presisi. Sebelum melakukan pengukuran menggunakan mikrometer sekrup, pahami dahulu bagian-bagian dari mikrometer sekrup beserta fungsinya, dan yakinkan bahwa Anda dapat membaca skala yang ditunjukkan mikrometer sekrup secara cermat dan benar.



Gambar 1.9
Mikrometer sekrup dan bagian-bagian utamanya.

Pembacaan skala pada mikrometer sekrup, seperti terlihat pada Gambar 1.10 di bawah ini.



$$X_0 = 5,5 \text{ mm} + (30 \times 0,01 \text{ mm}) = 5,5 \text{ mm} + 0,30 \text{ mm} = 5,85 \text{ mm}$$

Gambar 1.10
Pembacaan skala pada mikrometer sekrup.

Untuk mengukur besaran panjang menggunakan mikrometer sekrup, berikutlah prosedur di bawah ini:

- i. Letakkan benda di antara kedua poros penjepit, kemudian putarlah silinder pemutar perlahan-lahan hingga ujung kedua poros menyentuh permukaan benda, seperti terlihat pada Gambar 1.7.
- ii. Setelah ujung kedua poros menyentuh permukaan benda, putarlah sekrup pemutar (*retiket*) secara perlahan-lahan hingga terdengar bunyi "klik". Bunyi itu menandakan bahwa kedua ujung poros telah menjepit benda secara akurat. Perhatikan: jangan memaksa menggerakkan poros penjepit menggunakan silinder pemutar ketika ujung poros telah menjepit benda, hal ini dapat merusak sistem ulir di dalam mikrometer sekrup.
- iii. Bacalah skala yang ditunjukkan oleh mikrometer sekrup, seperti ditunjukkan pada Gambar 1.7, dan catatlah hasilnya.

Tebal plat/kertas = mm

Neraca Lengan

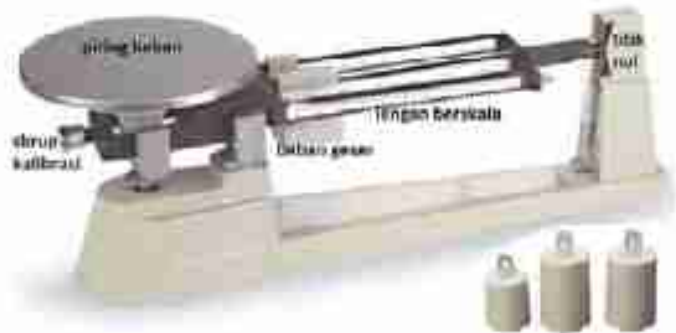
Neraca lengan seringkali disebut neraca Ohaus. Sebelum melakukan pengukuran massa menggunakan neraca lengan, pahamiilah dahulu bagian-bagian neraca lengan beserta fungsinya, Gambar 1.10. Selain itu, Anda harus dapat membaca skala yang ditunjukkan neraca lengan secara cermat dan benar.

Contoh pembacaan skala pada neraca lengan ditunjukkan pada Gambar 1.12. Pada contoh ini, hasil pengukuran massa benda adalah $100\text{ g} + 90\text{ g} + 7,5\text{ g} = 197,5\text{ g}$.

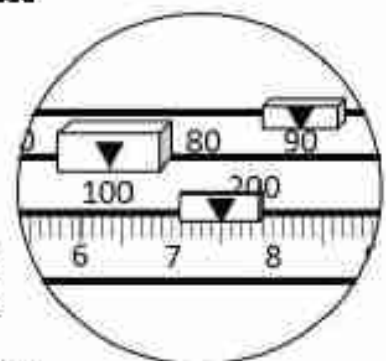
Untuk mengukur massa benda dengan menggunakan neraca lengan, berikutlah prosedur di bawah ini:

- i. Pastikan dahulu bahwa neraca dalam keadaan setimbang. Bila belum setimbang, buatlah setimbang dulu dengan cara memutar sekrup penyeimbang/pengenal.
- ii. Letakkan benda di atas piring neraca. Perhatikan untuk benda cair atau benda yang bersifat korosif, sebelum diletakkan di atas piring neraca, masukkan terlebih dahulu ke dalam wadah tertentu.
- iii. Geserlah anak timbangan, dimulai dari yang paling besar, berikutnya yang kecil-kecil, hingga neraca setimbang kembali.
- iv. Bacalah skala yang ditunjukkan oleh neraca, seperti ditunjukkan pada Gambar 11 dan catatlah hasilnya.

Massa benda = gram



Gambar 1.11 Neraca lengan dan bagian-bagian utamanya



Gambar 1.12. pembacaan skala pada neraca 3 lengan, Ohaus 311 g

Stopwatch

Stopwatch digunakan untuk mengukur selang waktu waktu. Sebelum melakukan pengukuran waktu menggunakan stopwatch, pahamiilah dahulu bagian-bagian stopwatch beserta fungsinya, dan yakinkan bahwa Anda dapat membaca skala yang ditunjukkan stopwatch secara cermat dan benar.

Untuk mengukur waktu menggunakan stopwatch, berikutlah prosedur di bawah ini:

- i. Pastikan dahulu bahwa semua jarum stopwatch menunjukkan pada angka nol. Bila belum, lakukan pengendalian dengan cara menekan tombol pengenal (biasanya berwarna hitam tombol tengah).
- ii. Ketika pengukuran dimulai, tekan tombol start (biasanya berwarna hijau tombol kanan).



Gambar 1.13. Stopwatch dan bagian-bagian utamanya.

- iii. Ketfes pengukuran selesai, tekan tombol stop (biasanya berwarna merah, tombol kiri).
- iv. Bacalah skala yang ditunjuk oleh stopwacth, mulailah dengan penunjukkan jarum menit kemudian jarum detik/sekon. Pembacaan dan penulisan jarum detik dapat dilakukan hingga setengah skala terakhir.
- v. Selangring mintalah teman Anda untuk membaca suatu paragraf tertentu, ukurlah berapa waktu yang dibutuhkan dengan mengikuti prosedur di atas. Waktu yang dibutuhkan = sekon

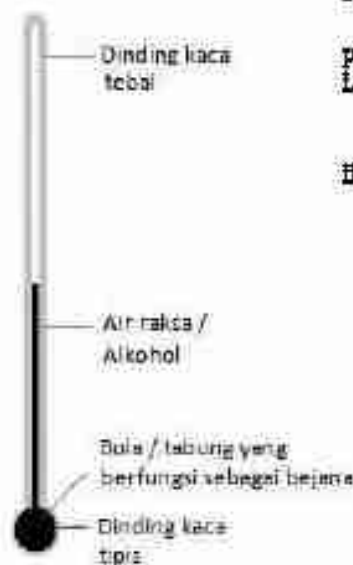
Perhatian: untuk stopwatch manual yang bekerja dengan sistem spiral, jangan menyimpang stopwatch tersebut dalam keadaan spiral tertekan (putaran masih ada), karena akan memperlambat terjadinya keretakan. Biarkan jarum memutar terus hingga energi yang tersimpan dalam spiral dalam spiral habis.

Termometer

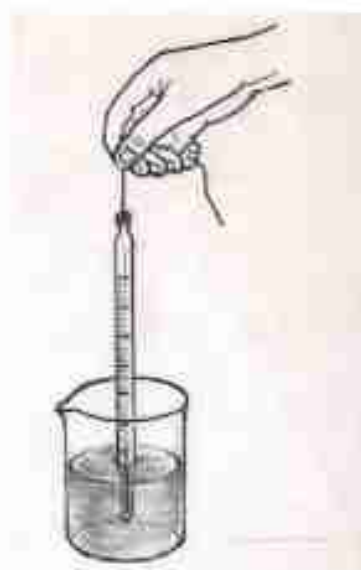
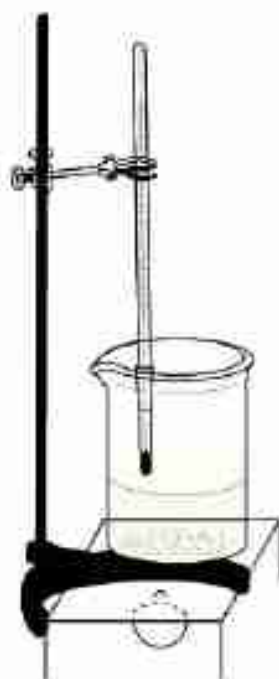
Termometer merupakan alat ukur yang relatif lebih mudah penggunaannya dibanding jangka sorong, mikrometer sekrup, neraca, dan stopwatch. Namun demikian Anda tetap harus paham bagian-bagiannya, hati-hati dalam bekerja, dan cermat dalam membaca skala. Perhatikan bagian-bagian termometer zat cair pada Gambar 1.14.

Untuk mengukur temperatur menggunakan termometer, lantilah prosedur di bawah ini.

- i. Pastikan dahulu bahwa termometer dalam keadaan baik, tandanya antara lain cairan dalam kapiler tidak putus-putus dengan garis serta angka skala masih jelas terbaca.
- ii. Upayakan tandon cairan termometer hanya menyentuh sesuatu yang akan diukur temperaturnya. Dalam contoh ini, akan diukur temperatur air, maka tandon termometer tepat di dalam air, tidak boleh menyentuh bejana/wadah air. Posisi termometer seharusnya disangga secara benar dan mantap, misalrnya menggunakan statif penyangga atau dengan bantuan benang seperti seperti Gambar 1.15. di bawah ini.



Gambar 1.14. Bagian-bagian termometer zat cair..



Gambar 1.15. Pengukuran suhu dengan termometer zat cair..

- iii. Bacalah skala yang ditunjuk oleh termometer secara tegak lurus untuk menghindari kesalahan paralaks. Pembacaan dan penulisan hasil pengukuran dapat dilakukan hingga setengah skala terkecil. Perhatikan pembacaan skala hanya dibicarakan ketika cairan dalam kapiler sudah tidak berubah lagi.
- Temperatur air = °C

Latihan

Penguasaan Konsep Teoretis

Jawablah pertanyaan berikut!

1. Apakah mengukur itu?
2. Adakah besaran yang tidak dapat diukur? Jelaskan, dan beri contohnya jika ada.
3. Kalkulator menampilkan bilangan yang besar dengan angka seperti 1.574 E8. Nyatakan angka tersebut dalam notasi ilmiah.
4. Jelaskan dengan terperinci, bagaimana Anda mengukur waktu yang Anda perlukan untuk pergi dari rumah hingga kampus.
5. Tinggi Anda dapat dinyatakan dalam berbagai satuan, misalnya milimeter atau meter. Menurut Anda, kapankah satuan untuk tinggi Anda dinyatakan dalam meter?
6. Hasil pengukuran Anda menunjukkan bahwa panjang meja adalah 200,3 cm dan lebarnya 50,6 cm. Berapakah luas meja tersebut, dengan memperhatikan ketelitian pengukuran yang telah Anda lakukan?
7. Jelaskan proses pengukuran diameter suatu logam dengan menggunakan mikrometer skr up.
8. Jelaskan cara mengukur massa benda dengan neraca tiga lengan.
9. Dapatkah mengukur suhu oven dengan menggunakan termometer zat cair? Jelaskan.

Kompetensi KIIB Penguasaan Konsep

Apa itu?
Penguasaan konsep melibatkan proses berpikir pada konsep, prinsip, atau teori tertentu. Proses berpikir ini dapat berupa mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mengkomunikasikan.

Penglesaian Tugas Berbantuan IPTK

1. Dengan bantuan internet, tentukan konversi satuan dari sistem British ke SI.

a. 1 inch	=	...	cm
b. 1 yard	=	...	cm
c. 1 pound	=	...	kg
d. 1 gallon	=	...	in ³ = ... liter
e. 1 oz	=	...	cm ³
2. Ukurlah ketebalan kertas HVS 80 g untuk jumlah kertas sesuai tabel di bawah ini, kemudian isikan hasilnya pada tabel tersebut. Dengan bantuan program pengolah data (misalnya microsoft excel), buatlah grafik antara ketebalan kertas terhadap jumlah halaman kertas.

No.	Jumlah halaman kertas	Ketebalan Kertas (mm)
1.	5	
2.	10	
3.	15	
4.	20	
5.	25	
6.	30	

Kompetensi KIIB Penerapan Tugas dengan Bantuan IPTK

Apa itu?
IPTK dapat digunakan untuk memudahkan penyelesaian tugas. Misalnya, Anda dapat mencari informasi dengan bantuan internet (melalui pencari atau langsung ke alamat internetnya). Atau, Anda dapat menggunakan program pengolah data untuk melakukan analisis data. Anda dapat mengkomunikasikan hasil sesuai format dengan bantuan program yang sesuai.

**Kompetensi KKM:
Pemecahan Masalah
Procedural**

- Apa itu?**
Memformulasikan penyelesaian masalah secara procedural setelah menentukan langkah-langkah penyelesaian masalah yang disertai dengan menggunakan lebih minimal sebagaimana para ilmuwan memperoleh ilmu, meliputi:
- ◆ merumuskan masalah
 - ◆ merumuskan hipotesis
 - ◆ mengumpulkan data
 - ◆ menguji hipotesis
 - ◆ menganalisis data
 - ◆ menarik kesimpulan.

Penyelesaian Masalah Procedural

Contoh

Di laboratorium tersedia alat-alat untuk melakukan praktikum sebagai berikut: Mistar 30 cm, Mikrometer sekrup, Neraca pegas, Termometer maxwell, Jangka sorong, Neraca lengan (neraca Ohaus), Stopwatch manual dan bahan yang tersedia antara lain: Buku Fisika Dasar, buku panduan praktikum, buku tulis. Ketika anda akan melakukan praktikum hal yang perlu diperhatikan yaitu: Hati-hati bekerja dengan berbagai alat ukur dan Perhatikan peringatan keselamatan kerja pada tiap-tiap pengukuran di bawah ini!

Jika anda akan melakukan praktikum dengan alat dan bahan yang sudah tersedia dengan tujuan menguji pengaruh alat ukur terhadap hasil pengukurannya, maka yang harus anda lakukan adalah: (1) merumuskan masalah, (2) merumuskan hipotesis, (3) mengumpulkan data, (4) menguji hipotesis, (5) menganalisis data, dan (6) menarik kesimpulan.

Merumuskan Masalah

Bagaimana pengaruh penggunaan alat ukur yang berbeda yaitu jangka sorong dan mikrometer sekrup untuk menentukan ketebalan buku?

Merumuskan hipotesis

Alat ukur yang berbeda akan menghasilkan ketelitian pengukuran yang berbeda. Pengukuran ketebalan kertas lebih akurat menggunakan mikrometer sekrup.

Mengumpulkan data

- Alat: Jangka sorong dan Mistar
Bahan: 3 buku yang memiliki ketebalan berbeda
Langkah Percobaan:
- i. Mengukur ketebalan buku pertama dengan menggunakan mistar dan mencatat hasil pengukuran yang sudah dicatat di dalam tabel pengamatan!
 - ii. Melakukan langkah yang sama dengan langkah i, tetapi menggunakan jangka sorong!
 - iii. Mengulangi langkah i dan ii dengan buku kedua dan ketiga!
- Tabel Pengamatan

No.	Jenis Buku	Pengukuran	
		Jangka Sorong	Mikrometer Sekrup
1.	Buku Fisika Dasar	26,3 mm	26,32 mm
2.	Buku Panduan Praktikum	32,4 mm	32,44 mm
3.	Buku tulis	13,2 mm	13,18 mm

Menganalisis data

Berdasarkan tabel data, tampak bahwa pengukuran dengan mikrometer sekrup memperoleh hasil 4 angka penting, sedangkan dengan jangka sorong menghasilkan 3 angka penting. Pengukuran dengan mikrometer sekrup dianggap lebih teliti dibandingkan dengan jangka sorong.

Menarik Kesimpulan

Alat ukur yang berbeda dapat menghasilkan ketelitian pengukuran yang berbeda pula.

Latihan

Terapkan langkah-langkah penyelesaian masalah di atas untuk menyelesaikan masalah: bagaimana pengaruh suhu benda (misalnya kubus es/air) terhadap volumenya?

Pengukuran Masalah Nonprosedural

Cantok

Empat orang melakukan pengukuran panjang menggunakan mistar, hasilnya ditulis dalam tabel di bawah ini. Manakah di antara pernyataan hasil di bawah ini yang tidak benar? Acuan manakah yang dipakai setengah skala terkecil atau sama dengan skala terkecil? Berikan penjelasan!

Orang	Hasil Pengukuran
A	22,5 mm
B	22,8 mm
C	22,8 mm
D	22 mm

Jawaban

Pengukuran argumentasi skala terkecil mistar adalah 1 mm. Jika menggunakan acuan setengah skala terkecil, taksiiran terdekatnya 0,5 mm (angka terakur hasil pengukuran hanya 0 atau 5). Jika menggunakan acuan skala terkecil, taksiiran terdekatnya 1 mm.

Indikasi penerapan strategi dengan argumentasi tersebut, diperoleh hasil sebagai berikut:

- hasil A: dapat dipercaya, dia menggunakan acuan setengah skala terkecil.
- hasil B: tidak dapat dipercaya, 0,8 mm lebih teliti dari setengah skala terkecil (0,5 mm) maupun skala terkecil (1 mm)
- hasil C: dapat dipercaya, dia menggunakan acuan setengah skala terkecil.
- hasil D: dapat dipercaya, dia menggunakan acuan skala terkecil.

Evaluasi argumen yang diajukan dapat menjawab permasalahan.

Latihan

1. Adi hendak menentukan volume selembar aluminium, dengan cara mengukur panjang dan lebarnya dengan jangka sorong, kemudian ia mengukur ketebalan aluminium itu dengan mikrometer sekrup. Hasilnya, panjang = 106,4 mm, lebar = 81,5 mm, tebal = 1,16 mm. Berapakah volume aluminium itu?

2. Bonar mengagasi Malax untuk melakukan pengukuran diameter suatu ke wat tembaga dengan mikrometer sekrup yang memiliki nolitas 50 skala untuk 1 mm. Tidak berapa lama kemudian, Malax melaporkan hasil pengukurannya, yaitu 2,35 mm. Apakah hasil pengukuran Malax dapat dipercaya?

Pengambilan Keputusan

Cantok

Misalkan Anda seorang guru IPA SMP, hendak membekali murid-murid Anda dengan alat ukur panjang yang sering digunakan oleh siswa SMP. Tersedia dua pilihan mistar dan jangka sorong. Alat ukur mana yang Anda pilih?

Jawaban

- Identifikasi pilihan apa yang harus dipertimbangkan memilih jangka sorong atau mistar untuk dipakai siswa SMP dalam mengukur panjang.
- Hasil Analisis Informasi berikut: mistar maupun jangka sorong merupakan alat ukur panjang. Jangka sorong lebih teliti daripada mistar. Jangka sorong dapat mengukur panjang, kedalaman, diameter dalam, diameter luar dengan lebih teliti dibanding mistar. Pengoperasian jangka sorong lebih rumit. Jangka sorong jauh lebih mahal daripada mistar. Jika dibuat dalam bentuk tabel kelebihan (+) dan kekurangan (-), hasilnya sebagai berikut:

Kompetensi KKM: Pemecahan Masalah Nonprosedural

Apa Itu?

Memformulasikan Pemecahan Masalah Secara Non-Procedural adalah menentukan langkah-langkah penyelesaian masalah yang dihadapi dengan menggunakan kemampuan berpikir dan beraksi, dengan indikator: penguasaan argumentasi, indikator strategi, dan evaluasi solusi.

Kompetensi KKM: Pengambilan Keputusan

Apa Itu?

Hal-hal yang memilih alternatif pilihan keputusan yang terbaik, terapan empat langkah yang dilakukan seseorang dalam pengambilan keputusan, yaitu menentukan tujuan, mengidentifikasi pilihan, menganalisis informasi, dan menentukan pilihan.

Pilihan	Kelebihan (<i>pro</i>)	Kekurangan (<i>con</i>)
Jangka sorong	Lebih teliti Dapat mengukur berbagai aspek pada besaran panjang	Tidak praktis bagi siswa SMP Mahal
mistar	Praktis Murah Sesuai kebutuhan siswa SMP pada umumnya untuk mengukur panjang Dapat berfungsi untuk penggaris	Kurang teliti dibandingkan jangka sorong

Menganalisis berdasarkan analisis, maka mistar lebih cocok digunakan sebagai alat ukur panjang dan kebutuhan lain (untuk membuat garis lurus) bagi siswa SMP.

Latihan

Buatlah keputusan, apakah Anda menggunakan termometer raksa atau termometer alkohol untuk mengukur suhu bagi keperluan di laboratorium SMP?

Ruang Refleksi dan Gagasan

Setelah Anda mempelajari bab ini, buatlah pertanyaan pada diri sendiri: konsep-konsep dan keterampilan-keterampilan apa yang telah Anda kuasai? Adakah yang belum Anda kuasai dengan baik? Bagaimana langkah Anda selanjutnya? Apakah Anda memiliki ide yang berkaitan dengan konsep-konsep atau keterampilan-keterampilan dalam bab ini? Tuliskan semuanya di sini!

Referensi:

Bueche, F.J., 2000, Schaum's Outline of College Physics, McGraw-Hill.

Sarojo, A.G., 2014, Seri Fisika Dasar Mekanika, edisi 5, Salemba Teknika.

Serway, R.A., and Jewett, J.W., 2010, Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, Salemba Teknika.