

KAJIAN LITERATUR KURIKULUM PENDIDIKAN IPA: KONTEN IPA PERGURUAN TINGGI ABAD 21

Mukhammad Aji Fatkhurrohman^{1,2}, Ida Hamidah^{1*}, Yusi Riksa Yustiana¹, Diana Rochintaniawati¹

¹ Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Country

² Universitas Pancasakti Tegal, Tegal, Indonesia

* Email: idahamidah@upi.edu

Abstrak

Perguruan tinggi memiliki peran yang sangat penting dan diharapkan mampu mencetak lulusan- lulusan yang berkualitas sehingga mampu membawa bangsa Indonesia ke arah yang lebih maju dan siap menjawab tantangan di Abad 21. Tujuan penelitian ini yaitu memberikan deskripsi bagaimana konten IPA perguruan tinggi di Abad 21. Metode penelitian yang digunakan yaitu SLR (Systematic Literature Review) dengan narrative review. Hasil menunjukkan bahwa konten IPA Perguruan Tinggi di Abad 21 didesain dengan mengacu pada ruang lingkup IPA, Standar isi Pembelajaran pada SNPT dan Framework 21St Century Learning.

Kata kunci: Konten IPA, Kajian Literatur, Kurikulum Pendidikan IPA, Abad 21

Abstract

Higher education has a very important role and is expected to be able to produce quality graduates to be able to bring the Indonesian nation to a more advanced direction and ready to answer challenges in the 21st century. The purpose of this study is to describe of how the content of higher education science in the 21st century. The research method used is SLR (Systematic Literature Review) with narrative review. The results show that the content of Higher Education Science in the 21st Century is designed by referring to the scope of Science, Learning Content Standards on SNPT, and the 21st Century Learning Framework

Keywords: Science Content, Literature Review, Science Education Curriculum, 21st Century

PENDAHULUAN

Perguruan tinggi merupakan lembaga pendidikan yang mempersiapkan mahasiswa untuk menjadi anggota masyarakat yang memiliki kemampuan baik secara akademis maupun keterampilan. Sebagai salah satu wadah pendidikan bagi generasi bangsa (Suryana, 2018), perguruan tinggi memiliki peran yang sangat penting dan diharapkan mampu mencetak lulusan- lulusan yang berkualitas sehingga mampu membawa bangsa Indonesia ke arah yang lebih maju dan siap menjawab tantangan di Abad 21.

Abad 21 merupakan abad pengetahuan. Pada abad ini, perkembangan teknologi dan informasi cukup pesat dalam segala aspek kehidupan (Mardhiyah et al., 2021). Hal tersebut berakibat pada perubahan-perubahan yang signifikan

dalam berbagai bidang kehidupan, termasuk dibidang pendidikan. Dalam bidang pendidikan, pembelajaran di abad ke 21 sangat penting untuk menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas, unggul, dan dapat berdaya saing.

Menghadapi dunia dengan perubahan yang semakin cepat dan teknologi yang berkembang pesat, sistem pendidikan harus membekali siswa dengan keterampilan yang mereka butuhkan untuk berhasil di abad ke-21 (Varas et al., 2023). Pendidikan di perguruan tinggi di era abad ke-21 tentu memainkan peran yang sangat penting dalam mempersiapkan mahasiswa untuk menghadapi tantangan yang kompleks dan dinamis. Perguruan Tinggi dituntut untuk menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin pesat, sehingga

diperlukan konten pembelajaran yang relevan dan sesuai dengan tuntutan zaman.

Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di perguruan tinggi memiliki peran yang sangat penting dalam menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi. Di era Abad 21, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin pesat, sehingga diperlukan konten pembelajaran yang relevan dan sesuai dengan tuntutan zaman.

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 3 Tahun 2020 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SNPT) menjadi acuan dalam mengatur konten IPA di perguruan tinggi. Oleh karena itu, perlu dilakukan sebuah kajian yang mendalam untuk memahami bagaimana konten IPA perguruan tinggi disesuaikan dengan peraturan tersebut serta bagaimana konten tersebut relevan dengan perkembangan zaman.

Berdasarkan hal di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana Konten IPA Perguruan Tinggi Abad 21? Artikel ini bertujuan memberikan pemahaman tentang bagaimana konten IPA perguruan tinggi di Abad 21.

METODE PENELITIAN

Kajian artikel ini meninjau bagaimana konten IPA Perguruan Tinggi di Abad 21. Metode penelitian yang digunakan adalah SLR (Systematic Literature Review) dengan ulasan naratif. SLR (Triandini et al., 2019) adalah istilah yang digunakan untuk merujuk pada metode penelitian/penelitian dan pengembangan tertentu yang dilakukan untuk mengumpulkan dan mengevaluasi penelitian yang berkaitan dengan bidang tertentu. Pada saat yang sama, tinjauan naratif itu sendiri merupakan cara untuk memeriksa literatur yang ada dan menangani interpretasi kualitatif dari pengetahuan yang tersedia (Sylvester et al., 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)

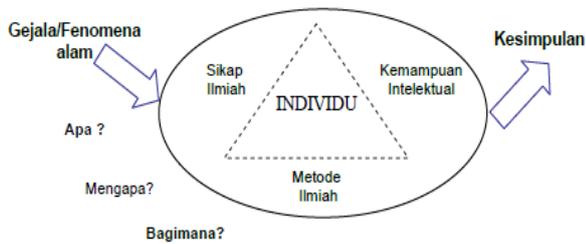
IPA adalah ilmu pengetahuan atau kumpulan konsep, prinsip, hukum, dan teori yang dibentuk melalui proses kreatif yang sistematis melalui inkuiri yang dilanjutkan dengan proses observasi (empiris) secara terus-menerus; merupakan suatu upaya manusia yang meliputi operasi mental, keterampilan, dan strategi memanipulasi dan menghitung, yang dapat diuji kembali kebenarannya yang dilandasi dengan sikap keingintahuan (*curiosity*), keteguhan hati (*courage*), ketekunan (*persistence*) yang dilakukan oleh individu untuk menyingkap rahasia alam semesta (Mariana & Praginda, 2009).

Dengan demikian paling sedikit ada tiga komponen dalam rumusan atau batasan tentang sains, yaitu (1) kumpulan konsep, prinsip, hukum, dan teori, (2) proses ilmiah dapat fisik dan mental dalam mencermati fenomena alam, termasuk juga penerapannya, dan (3) sikap keteguhan hati, keingintahuan, dan ketekunan dan menyingkap rahasia alam. Ketiga syarat tersebut dapat kita katakan sebagai syarat kumulatif, artinya harus ketiga-tiganya dimiliki oleh seseorang untuk dapat dikatakan sebagai saintis.

Untuk selanjutnya, langkah-langkah atau proses yang ditempuh para ilmuwan dalam mengembangkan ilmu menjadi cara atau metode yang digunakan secara umum, kemudian disebut metode ilmiah. Metode ini memungkinkan berkembangnya pengetahuan dengan pesat, jelas adanya hubungan timbal balik antara fakta dan gagasan. Fakta yang didapat melalui pengamatan diolah dan disajikan oleh ilmuwan dan disebut data.

Pola pemecahan masalah seperti langkah-langkah metode ilmiah akhirnya dianut secara umum. Orang yang dapat dan terbiasa menggunakan metode ilmiah, berarti telah mempunyai sikap ilmiah. Mariana & Praginda

(2009) menuturkan bahwa untuk lebih jelasnya, perhatikan bagan berikut:



Gambar 1. Alur Pemaknaan Gejala Alam

Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SNPT)

Berdasarkan Permendibud RI No. 3 Tahun 2020 Tentang SNPT (2020), dijelaskan bahwa Standar Nasional Pendidikan Tinggi terdiri atas:

- Standar Nasional Pendidikan;
- Standar Penelitian; dan
- Standar Pengabdian kepada Masyarakat.

Standar Nasional Pendidikan, Standar Penelitian, dan Standar Pengabdian kepada Masyarakat sendiri merupakan satu kesatuan yang tidak terpisahkan dalam pelaksanaan tridharma Perguruan Tinggi. Standar Nasional Pendidikan Tinggi bersifat wajib dipenuhi oleh setiap Perguruan Tinggi untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional dan dijadikan dasar penyelenggaraan Pembelajaran berdasarkan Kurikulum pada Program Studi.

Adapun tujuan Standar Nasional Pendidikan Tinggi, antara lain:

- menjamin tercapainya tujuan Pendidikan Tinggi yang berperan strategis dalam mencerdaskan kehidupan bangsa, memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi dengan menerapkan nilai humaniora serta pembudayaan dan pemberdayaan bangsa Indonesia yang berkelanjutan;
- menjamin agar Pembelajaran pada Program Studi, penelitian, dan Pengabdian kepada Masyarakat yang diselenggarakan oleh Perguruan Tinggi di seluruh wilayah hukum Negara Kesatuan Republik Indonesia mencapai mutu sesuai dengan kriteria yang

ditetapkan dalam Standar Nasional Pendidikan Tinggi; dan

- mendorong agar Perguruan Tinggi di seluruh wilayah hukum Negara Kesatuan Republik Indonesia mencapai mutu Pembelajaran, Penelitian, dan Pengabdian kepada Masyarakat melampaui kriteria yang ditetapkan dalam Standar Nasional Pendidikan Tinggi secara berkelanjutan.

Standar Nasional Pendidikan Tinggi wajib dipenuhi oleh setiap Perguruan Tinggi untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional, dijadikan dasar untuk pemberian izin pendirian Perguruan Tinggi dan izin pembukaan Program Studi, . dijadikan dasar penyelenggaraan Pembelajaran berdasarkan Kurikulum pada Program Studi, dijadikan dasar penyelenggaraan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, dijadikan dasar pengembangan dan penyelenggaraan sistem penjaminan mutu internal dan dijadikan dasar penetapan kriteria sistem penjaminan mutu eksternal melalui akreditasi.

Standar Nasional Pendidikan

Standar Nasional Pendidikan merupakan acuan dalam menyusun, menyelenggarakan, dan mengevaluasi Kurikulum. Ruang Lingkup Standar Nasional Pendidikan, antara lain:

- standar kompetensi lulusan;
- standar isi Pembelajaran;
- standar proses Pembelajaran;
- standar penilaian pendidikan Pembelajaran;
- standar Dosen dan Tenaga Kependidikan;
- standar sarana dan prasarana Pembelajaran;
- standar pengelolaan; dan
- standar pembiayaan Pembelajaran.

Dari ke delapan ruang lingkup standar Pendidikan, standar kompetensi lulusan merupakan acuan utama pengembangan standar isi Pembelajaran, standar proses Pembelajaran,

standar penilaian Pembelajaran, standar Dosen dan Tenaga Kependidikan, standar sarana dan prasarana Pembelajaran, standar pengelolaan Pembelajaran, dan standar pembiayaan Pembelajaran.

Standar kompetensi lulusan

Standar kompetensi lulusan sendiri merupakan kriteria minimal tentang kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dinyatakan dalam rumusan capaian Pembelajaran lulusan.

Sikap merupakan perilaku benar dan berbudaya sebagai hasil dari internalisasi dan aktualisasi nilai dan norma yang tercermin dalam kehidupan spiritual dan sosial melalui proses Pembelajaran, pengalaman kerja mahasiswa, Penelitian dan/atau Pengabdian kepada Masyarakat yang terkait Pembelajaran.

Pengetahuan merupakan penguasaan konsep, teori, metode, dan/atau falsafah bidang ilmu tertentu secara sistematis yang diperoleh melalui penalaran dalam proses Pembelajaran, pengalaman kerja mahasiswa, Penelitian dan/atau Pengabdian kepada Masyarakat yang terkait Pembelajaran.

Keterampilan merupakan kemampuan melakukan unjuk kerja dengan menggunakan konsep, teori, metode, bahan, dan/atau instrumen, yang diperoleh melalui Pembelajaran, pengalaman kerja mahasiswa, Penelitian dan/atau Pengabdian kepada Masyarakat yang terkait Pembelajaran, mencakup:

- a. keterampilan umum sebagai kemampuan kerja umum yang wajib dimiliki oleh setiap lulusan dalam rangka menjamin kesetaraan kemampuan lulusan sesuai tingkat program dan jenis Pendidikan Tinggi; dan
- b. keterampilan khusus sebagai kemampuan kerja khusus yang wajib dimiliki oleh setiap lulusan sesuai dengan bidang keilmuan Program Studi.

Rumusan capaian Pembelajaran lulusan tersebut wajib mengacu pada deskripsi capaian Pembelajaran lulusan KKNI dan memiliki kesetaraan dengan jenjang kualifikasi pada KKNI.

Rumusan sikap dan keterampilan umum sebagai bagian dari capaian Pembelajaran lulusan untuk setiap tingkat program dan jenis Pendidikan Tinggi, tercantum dalam Lampiran dari Permendikbud No 3 Tahun 2020. Rumusan sikap dan keterampilan umum dapat ditambah oleh Perguruan Tinggi. Sedangkan Rumusan pengetahuan dan keterampilan khusus sebagai bagian dari capaian Pembelajaran lulusan wajib disusun \ forum Program Studi sejenis atau pengelola Program Studi (jika tidak memiliki forum Program Studi sejenis).

Standar Isi Pembelajaran

Standar isi Pembelajaran merupakan kriteria minimal tingkat kedalaman dan keluasan materi Pembelajaran. Kedalaman dan keluasan materi Pembelajaran tersebut mengacu pada capaian Pembelajaran lulusan. Selain itu, Kedalaman dan keluasan materi Pembelajaran pada program profesi, magister, dan doktor, wajib memanfaatkan hasil Penelitian dan hasil Pengabdian kepada Masyarakat. Tingkat kedalaman dan keluasan materi pembelajaran untuk setiap program pendidikan, dirumuskan dengan mengacu pada deskripsi capaian Pembelajaran lulusan dari KKNI dimana lulusan program sarjana paling sedikit menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan dan keterampilan tertentu secara umum dan konsep teoritis bagian khusus dalam bidang pengetahuan dan keterampilan tersebut secara mendalam; lulusan program profesi paling sedikit menguasai teori aplikasi bidang pengetahuan dan keterampilan tertentu; lulusan program magister paling sedikit menguasai teori dan teori aplikasi bidang pengetahuan tertentu; dan lulusan program doktor paling sedikit menguasai filosofi

keilmuan bidang pengetahuan dan keterampilan tertentu. Berikut matrik dan bagan aspek, rumusan pada capaian pembelajaran.

Tabel 1. matrik aspek, rumusan pada capaian pembelajaran.

| Aspek | Definisi | Keterangan |
|---------------------|--|---|
| Sikap | Merupakan perilaku benar dan berbudaya sebagai hasil dari internalisasi dan aktualisasi nilai dan norma yang tercermin dalam kehidupan spiritual dan sosial melalui proses Pembelajaran, pengalaman kerja mahasiswa, Penelitian dan/atau Pengabdian kepada Masyarakat yang terkait Pembelajaran. | Tiap jenjang program studi sama. Rumusan pada capaian pembelajaran: SN dikti, Kesepakatan Prodi Sejenis, dapat ditambah oleh PT (sesuai Visi dan Misi) |
| Pengetahuan | Merupakan penguasaan konsep, teori, metode, dan/atau falsafah bidang ilmu tertentu secara sistematis yang diperoleh melalui penalaran dalam proses Pembelajaran, pengalaman kerja mahasiswa, Penelitian dan/atau Pengabdian kepada Masyarakat yang terkait Pembelajaran. | Berbeda tiap jenjang dan program studi. Rumusan pada capaian pembelajaran: Sesuai Deskriptor KKNi, Kesepakatan Prodi Sejenis, dapat ditambah oleh PT (sesuai Visi dan Misi) |
| Keterampilan umum | Kemampuan kerja umum yang wajib dimiliki oleh setiap lulusan dalam rangka menjamin kesetaraan kemampuan lulusan sesuai tingkat program dan jenis Pendidikan Tinggi | Sesuai tingkat program dan jenis Pendidikan tinggi. Rumusan pada capaian pembelajaran : SN dikti |
| Keterampilan Khusus | Kemampuan kerja khusus yang wajib dimiliki oleh setiap lulusan sesuai dengan bidang keilmuan Program Studi. | Sesuai dengan bidang keilmuan program studi. Rumusan pada capaian pembelajaran : Sesuai Deskriptor KKNi, Kesepakatan Prodi Sejenis, dapat ditambah oleh PT (sesuai Visi dan Misi) |

KKNI

Deskriptor pada KKNi terbagi atas dua bagian (Dirjen Dikti, 2010) yaitu deskripsi umum yang mendeskripsikan karakter, kepribadian, sikap dalam berkarya, etika, moral dari setiap manusia Indonesia dan berlaku pada setiap jenjang; dan deskripsi spesifik yang mendeskripsikan cakupan keilmuan (science), pengetahuan (knowledge), pemahaman (know-how) dan keterampilan (skill) yang dikuasai seseorang bergantung pada jenjangnya.

Deskripsi spesifik terdiri dari empat unsur utama yaitu (a) keterampilan dalam menyelesaikan pekerjaan atau kompetensi (b) cakupan keilmuan/ pengetahuan yang dikuasai,

(c) metoda dan tingkat kemampuan dalam mengaplikasikan keilmuan/pengetahuan yang telah dikuasai tersebut, serta (d) kemampuan manajerial.

Dalam hal ini KKNi memberikan pengakuan yang setara dan proposional terhadap ke-empat unsur tersebut dalam menetapkan setiap jenjang kualifikasi dari level-1 sampai level-9. Deskripsi Umum Sesuai dengan ideologi Negara dan budaya Bangsa Indonesia, maka implementasi sistem pendidikan nasional dan sistem pelatihan kerja yang dilakukan di Indonesia pada setiap jenjang kualifikasi pada KKNi mencakup proses yang membangun karakter dan kepribadian manusia Indonesia sebagai berikut :

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> a. Bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa b. Memiliki moral, etika dan kepribadian yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya c. Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air serta mendukung perdamaian dunia d. Mampu bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial dan kepedulian yang tinggi terhadap masyarakat dan lingkungannya | <ul style="list-style-type: none"> e. Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, kepercayaan, dan agama serta pendapat/temuan original orang lain f. Menjunjung tinggi penegakan hukum serta memiliki semangat untuk mendahulukan kepentingan bangsa serta masyarakat luas. |
|--|---|

Adapun Acuan KKNi untuk rumusan Pengetahuan dan Keterampilan Khusus dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Acuan KKNi untuk rumusan Pengetahuan

| Level Kualifikasi | Kesetaraan Program | Deskripsi Spesifik |
|-------------------|--------------------|--|
| 9 | Doktor | Mampu memecahkan permasalahan sains, teknologi, dan atau seni di dalam bidang keilmuannya melalui pendekatan inter, multi, atau transdisipliner |
| 8 | Magister | Mampu memecahkan permasalahan sains, teknologi, dan atau seni didalam bidang keilmuannya melalui pendekatan inter atau multidisipliner. |
| 7 | Profesi | Mampu memecahkan permasalahan sains, teknologi, dan atau seni didalam bidang keilmuannya melalui pendekatan monodisipliner . |
| 6 | Sarjana | Menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan tertentu secara umum dan konsep teoritis bagian khusus dalam bidang pengetahuan tersebut secara mendalam, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural. |
| 5 | Diploma 3 | Menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan tertentu secara umum, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural. |
| 4 | Diploma 2 | Menguasai beberapa prinsip dasar bidang keahlian tertentu dan mampu menyelaraskan dengan permasalahan faktual di bidang kerjanya. |
| 3 | Diploma 1 | Memiliki pengetahuan operasional yang lengkap, prinsip-prinsip serta konsep umum yang terkait dengan fakta bidang keahlian tertentu, sehingga mampu menyelesaikan berbagai masalah yang lazim dengan metode yang sesuai. |

Tabel 3. Acuan KKNi untuk rumusan keterampilan khusus

| Level Kualifikasi | Kesetaraan Program | Deskripsi Spesifik |
|-------------------|--------------------|--------------------|
|-------------------|--------------------|--------------------|

| | | |
|---|-----------|--|
| 9 | Doktor | Mampu mengembangkan pengetahuan, teknologi, dan atau seni baru di dalam bidang keilmuannya atau praktek profesionalnya melalui riset, hingga menghasilkan karya kreatif, original, dan teruji. |
| 8 | Magister | Mampu mengembangkan pengetahuan, teknologi, dan atau seni di dalam bidang keilmuannya atau praktek profesionalnya melalui riset, hingga menghasilkan karya inovatif dan teruji. |
| 7 | Profesi | Mampu merencanakan dan mengelola sumberdaya di bawah tanggungjawabnya, dan mengevaluasi secara komprehensif kerjanya dengan memanfaatkan IPTEKS untuk menghasilkan langkah-langkah pengembangan strategis organisasi. |
| 6 | Sarjana | Mampu memanfaatkan IPTEKS dalam bidang keahliannya, dan mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi dalam penyelesaian masalah. |
| 5 | Diploma 3 | Mampu menyelesaikan pekerjaan berlingkup luas, memilih metode yang sesuai dari beragam pilihan yang sudah maupun belum baku dengan menganalisis data, serta mampu menunjukkan kinerja dengan mutu dan kuantitas yang terukur. |
| 4 | Diploma 2 | Mampu menyelesaikan tugas berlingkup luas dan kasus spesifik dengan menganalisis informasi secara terbatas, memilih metode yang sesuai dari beberapa pilihan yang baku, serta mampu menunjukkan kinerja dengan mutu dan kuantitas yang terukur. |
| 3 | Diploma 1 | Mampu melaksanakan serangkaian tugas spesifik, dengan menerjemahkan informasi dan menggunakan alat, berdasarkan sejumlah pilihan prosedur kerja, serta mampu menunjukkan kinerja dengan mutu dan kuantitas yang terukur, yang sebagian merupakan hasil kerja sendiri dengan pengawasan tidak langsung. |

CPL Prodi Pendidikan IPA

Berikut CPL Program Studi Pendidikan IPA Jenjang S1 , S2 dan S3 mengacu pada Perkumpulan Pendidik IPA Indonesia (PPII, 2015) .

Tabel 4. Rumusan CPL/Learning Outcome Aspek Sikap

| KOMPETENSI/LEARNING OUTCOME PROGRAM STUDI KEPENDIDIKAN IPA RUMUSAN PERKUMPULAN PENDIDIK IPA INDONESIA (PPPI) SIKAP | |
|---|---|
| a. | bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius; |
| b. | menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika; |
| c. | menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik; |
| d. | berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa; |

- e. menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain;
- f. berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila;
- g. bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan;
- h. taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara;
- i. menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan;
- j. menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri;
- k. mempunyai **ketulusan, komitmen, kesungguhan hati** untuk mengembangkan sikap, nilai, dan kemampuan peserta didik.

Tabel 5. Rumusan CPL/Learning Outcome Aspek Pengetahuan , Keterampilan Khusus, dan Keterampilan Umum

| KOMPETENSI/ LEARNING OUTCOME | | |
|---|---|--|
| PROGRAM STUDI KEPENDIDIKAN IPA | | |
| RUMUSAN PERKUMPULAN PENDIDIK IPA INDONESIA (PPPI) | | |
| S1 | S2 | S3 |
| Pengetahuan | | |
| <ul style="list-style-type: none"> a. Menguasai fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan prosedur bidang inti IPA b. Menguasai dasar-dasar pendidikan, teori belajar, karakteristik peserta didik, strategi, perencanaan, dan evaluasi pembelajaran IPA secara terpadu c. Menguasai konsep teoritis pemecahan masalah dalam pendidikan IPA secara prosedural melalui pendekatan ilmiah d. menguasai pengetahuan faktual tentang fungsi dan manfaat teknologi khususnya teknologi informasi dan komunikasi yang relevan untuk pengembangan mutu pendidikan IPA e. Menguasai dasar-dasar perencanaan dan pengelolaan sumberdaya dalam penyelenggaraan kelas, laboratorium, sekolah atau lembaga pendidikan di bawah tanggung jawabnya | <ul style="list-style-type: none"> a. menguasai teori <i>pedagogi</i> dan <i>andragogi</i> dalam bidang pendidikan IPA serta teori-teori IPA yang relevan b. menguasai metodologi penelitian dalam rangka mengembangkan pendidikan IPA berdasarkan isu terkini dan mengkomunikasikan hasilnya | <ul style="list-style-type: none"> a. menguasai filsafat IPA, filsafat pendidikan IPA, serta teori-teori IPA dan pendidikan IPA; b. menguasai perkembangan keilmuan pendidikan IPA yang terkini, termaju, dan terdepan (<i>recent/latest, advanced and frontier</i>). c. menguasai metode untuk mengembangkan dan memperbaharui keilmuan pendidikan IPA |
| KETERAMPILAN KHUSUS | | |
| <ul style="list-style-type: none"> a. Melakukan perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi dalam pembelajaran IPA yang berorientasi pada standar nasional pendidikan dengan memanfaatkan IPTEK. | <ul style="list-style-type: none"> a. Melakukan pengkajian berbagai konsep pengetahuan IPA serta pendidikan dan pembelajaran IPA untuk mengembangkan strategi pembelajaran | <ul style="list-style-type: none"> a. mampu mengembangkan teori bidang pendidikan dan pembelajaran IPA yang sesuai bidang kajian dan keterkaitannya dengan teori bidang lain secara komprehensif dan kontekstual, |

- | | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> b. Merancang dan menggunakan sumber belajar dan media pembelajaran IPA berbasis IPTEKS untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran IPA c. Merencanakan dan mengelola sumberdaya dalam penyelenggaraan kelas, sekolah, dan lembaga pendidikan yang menjadi tanggung jawabnya, dan mengevaluasi aktivitasnya secara komprehensif; d. Melakukan penelitian dengan memanfaatkan IPTEK yang dapat digunakan dalam memberikan alternatif penyelesaian masalah di bidang pendidikan IPA. | <ul style="list-style-type: none"> IPA yang lebih efektif melalui pendekatan inter dan multi disipliner; b. Melakukan kajian terhadap kebijakan atau implementasi kebijakan di bidang pendidikan IPA melalui pendekatan interdisipliner dan multidisipliner. c. Memecahkan masalah pembelajaran atau pendidikan IPA dengan menghasilkan model atau program pendidikan yang bermanfaat bagi masyarakat dan ilmu pendidikan d. Memimpin kelompok kerja yang bertugas untuk memecahkan masalah pendidikan IPA atau mengelola laboratorium penelitian pendidikan IPA | <ul style="list-style-type: none"> melalui riset dengan pendekatan multi- atau transdisiplin; b. mampu menyelesaikan masalah pendidikan dan pembelajaran IPA dalam konteks yang lebih luas sehingga menghasilkan karya yang kreatif, original, teruji yang bermanfaat bagi pengembangan ilmu kependidikan dan kemaslahatan umat manusia; c. mampu menyusun kebijakan, model atau program pendidikan IPA untuk meningkatkan mutu, relevansi, atau akses pendidikan melalui pendekatan interdisipliner dan multidisipliner, transdisipliner. |
|--|--|--|

KETERAMPILAN UMUM

- | | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> a. menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan/atau teknologi sesuai dengan bidang keahliannya; b. mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan, teknologi atau seni sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah untuk menghasilkan solusi, gagasan, desain, atau kritik seni serta menyusun deskripsi saintifik hasil kajiannya dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir; c. mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah di bidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis terhadap informasi dan data; d. mengelola pembelajaran secara mandiri; | <ul style="list-style-type: none"> a. mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif dalam bidang ilmu pengetahuan, teknologi atau seni sesuai dengan bidang keahliannya melalui penelitian ilmiah, penciptaan desain atau karya seni serta menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajiannya berdasarkan kaidah, tata cara, dan etika ilmiah dalam bentuk tesis. b. menyusun dan mengomunikasikan ide, hasil pemikiran dan argumen saintifik secara bertanggung jawab dan didasarkan pada etika akademik, melalui media kepada masyarakat akademik dan | <ul style="list-style-type: none"> a. menemukan atau mengembangkan teori/konsepsi/gagasan ilmiah, dan memberikan kontribusi pada pengembangan, serta pengamalan ilmu pengetahuan dan/atau teknologi di bidang keahliannya penelitian ilmiah berdasarkan metodologi ilmiah, pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif; b. menyusun disertasi hasil penelitian inter, multi atau transdisipliner yang telah dilakukan termasuk kajian teoritis dan/atau eksperimental dalam bidang keilmuan, teknologi, seni serta inovasi yang dihasilkannya; c. mempublikasikan hasil penelitian di bidang keilmuannya pada jurnal ilmiah yang terakreditasi dan berjuri, kecuali ada batasan khusus dari pemberi hibah penelitian yang mewajibkan pengamanan data dan hasil |
|--|--|--|

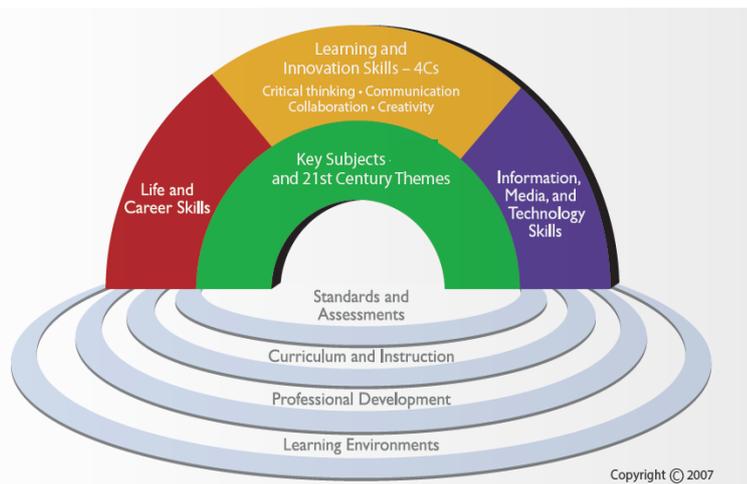
- e. mengembangkan dan memelihara jaringan kerja dengan pembimbing, kolega, sejawat baik di dalam maupun di luar lembaganya.
- c. mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi atau seni berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data;
- d. mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data hasil penelitian untuk menjamin kesahihan dan menghindari plagiasi;
- e. meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri;
- f. mengelola, mengembangkan dan memelihara jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian yang lebih luas;
- g. mengidentifikasi bidang keilmuan yang menjadi obyek penelitiannya dan memposisikan ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan inter atau multi disipliner.
- penelitian karena tingkat kerahasiaan yang tinggi,
- d. memilih penelitian yang tepat guna, terkini dan termaju dan memberikan kemaslahatan pada umat manusia melalui pendekatan inter, multi, atau transdisipliner, untuk mengembangkan dan/atau menghasilkan penyelesaian masalah di bidang keilmuan, teknologi, seni, atau masyarakat, berdasarkan hasil kajian tentang ketersediaan sumberdaya internal maupun eksternal.
- e. mengembangkan peta jalan penelitian dengan pendekatan inter, multi, atau transdisipliner, berdasarkan kajian tentang sasaran pokok penelitian serta kontelasinya dengan sasaran yang lebih luas
- f. menyusun dan mengkomunikasikan argumen dan solusi keilmuan, teknologi atau seni kepada masyarakat melalui media masa atau secara langsung kepada masyarakat, berdasarkan pandangan kritis atas fakta, konsep, prinsip, atau teori dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan etika akademik.
- g. menunjukkan kepemimpinan akademik dalam pengelolaan, pengembangan dan pembinaan sumberdaya serta organisasi yang berada dibawah tanggungjawabnya.
- h. mengelola, termasuk menyimpan, mengaudit, mengamankan, dan menemukan kembali data dan informasi hasil penelitian yang berada dibawah tanggung jawabnya.
- i. mengembangkan dan memelihara hubungan kolegial dan kesejawatan di dalam lingkungan sendiri atau melalui jaringan kerjasama dengan komunitas peneliti di luar lembaga.

Sumber : Dokumen PPII, 2015

Adapun CPL pengetahuan, poin : a Menguasai fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, dan prosedur bidang inti IPA, pada Tahun 2016, hasil rakornas PPII di Semarang mengalami pembaruan, menjadi : a. Menguasai konsep teoretis bidang keilmuan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang terdiri dari;

- (1) fisika (pengukuran, mekanika, kalor, getaran, gelombang bunyi, kelistrikan, kemagnetan, sistem optik dan fisika modern) dan penerapannya dalam sistem hayati (biofisika);
- (2) biologi (keaneka ragam mahluk hidup, evolusi, gen, sel, sistem dalam kehidupan mahluk hidup, hubungan ekologis dan saling ketergantungan);
- (3) kimia (konsep partikel materi, atom dan struktur periodik, reaksi kimia, bahan kimia) dan penerapan serta pengaruhnya dalam sistem kehidupan (biokimia); dan
- (4) kebumihan, sistem tata surya dan proses yang terjadi di dalamnya.

Framework 21st Century Learning



Gambar 3. Framework 21st Century Learning

Key Subjects and 21st Century Themes

Penguasaan mata pelajaran utama dan tema-tema abad ke-21 sangat penting untuk kesuksesan siswa. Mata pelajaran utama meliputi Bahasa Inggris, membaca atau bahasa

Framework Pembelajaran Abad ke-21 (Ohio Department of Education, 2016) dikembangkan dengan masukan dari para pendidik, ahli pendidikan, dan pemimpin bisnis untuk mendefinisikan dan menggambarkan keterampilan, pengetahuan, keahlian, dan sistem dukungan yang dibutuhkan oleh siswa agar berhasil dalam pekerjaan, kehidupan, dan kewarganegaraan.

Kerangka kerja ini terus digunakan oleh pendidik untuk menempatkan keterampilan abad ke-21 sebagai pusat pembelajaran. Semua elemen dalam kerangka kerja ini sangat penting untuk memastikan kesiapan abad ke-21 bagi setiap siswa. Ketika sebuah sekolah, atau negara membangun fondasi ini, menggabungkan pengetahuan dan keterampilan dengan sistem dukungan yang diperlukan seperti standar, penilaian, kurikulum dan instruksi, pengembangan profesional, dan lingkungan pembelajaran - siswa lebih terlibat dalam proses pembelajaran dan lulus dengan persiapan yang lebih baik untuk berhasil di dunia yang terhubung secara digital dan global seperti sekarang ini.

sastra, bahasa dunia, seni, matematika, ekonomi, sains, geografi, sejarah, pemerintahan, dan kewarganegaraan.

Selain itu, sekolah harus mempromosikan pemahaman tentang konten

akademik pada tingkat yang lebih tinggi dengan menyatukan tema-tema antardisiplin dalam abad ke-21 ke dalam mata pelajaran utama:

- Kesadaran Global
- Literasi Keuangan, Ekonomi, Bisnis, dan Kewirausahaan
- Literasi Kewarganegaraan
- Literasi Kesehatan
- Literasi Lingkungan

Learning and Innovation Skills

Keterampilan pembelajaran dan inovasi adalah faktor yang membedakan siswa yang siap menghadapi lingkungan kehidupan dan kerja yang semakin kompleks di dunia saat ini dengan mereka yang tidak siap. Keterampilan ini meliputi:

- Kreativitas dan Inovasi
- Berpikir Kritis dan Memecahkan Masalah
- Komunikasi
- Kolaborasi

Information, Media and Technology Skills

Saat ini, kita hidup dalam lingkungan yang didorong oleh teknologi dan media, ditandai dengan akses terhadap berlimpahnya informasi, perubahan cepat dalam alat teknologi, dan kemampuan untuk berkolaborasi dan memberikan kontribusi individual dalam skala yang belum pernah terjadi sebelumnya. Warga negara dan pekerja yang efektif harus dapat menunjukkan berbagai keterampilan fungsional dan berpikir kritis, seperti:

- Literasi Informasi
- Literasi Media
- Literasi TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi)

Life and Career Skills

Siswa saat ini perlu mengembangkan keterampilan berpikir, pengetahuan konten, serta kompetensi sosial dan emosional untuk menjelajahi lingkungan kehidupan dan kerja

yang kompleks. Keterampilan Hidup dan Karier yang esensial meliputi:

- Fleksibilitas dan Adaptabilitas
- Inisiatif dan Mandiri
- Keterampilan Sosial dan Antarbudaya
- Produktivitas dan Akuntabilitas
- Kepemimpinan dan Tanggung Jawab

Dilihat dari kajian di atas, IPA merupakan bagian dari key subject and 21 st century themes, selain itu Learning and Innovation Skills, Information, Media and Technology Skills dan Life and Career Skills erat sekali hubungannya dengan IPA baik dalam konten sains maupun dalam proses pembelajaran sains.

KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan di atas, disimpulkan bahwa konten IPA Perguruan Tinggi di Abad 21 didesain dengan mengacu pada ruang lingkup IPA, Standar isi Pembelajaran pada SNPT dan *Framework 21St Century Learning*. Standar isi Pembelajaran merupakan kriteria minimal tingkat kedalaman dan keluasan materi Pembelajaran dimana kedalaman dan keluasan materi pembelajaran yang mengacu pada capaian pembelajaran lulusan. Rumusan CPL yang telah dirumuskan oleh Tim PPII (Perkumpulan Pendidik IPA Indonesia), sudah mengacu pada standar isi pembelajaran pada SNPT, KKNI dan juga memfasilitasi keterampilan, pengetahuan, keahlian yang dibutuhkan di abad 21.

DAFTAR PUSTAKA

- Dirjen Dikti. (2010). *Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia : Kajian Implikasi dan Strategi Implementasi KKNI*.
- Mardhiyah, R. H., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., & Zulfikar, M. R. (2021). *Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia*. 12(1), 29–41.

- Mariana, M. A., & Praginda, W. (2009). *Hakikat IPA dan Pendidikan IPA*. P4TK IPA. <https://www.ptonline.com/articles/how-to-get-better-mfi-results>
- Permendibud RI No. 3 Tahun 2020 Tentang SNPT, (2020). www.peraturan.go.id
- PPII. (2015). Kompetensi/Learning Outcome Program Studi Kependidikan IPA
- Ohio Department of Education. (2016). *PARTNERSHIP FOR 21ST CENTURY SKILLS- Framework for 21st Century Learning*.
- Suryana, S. (2018). Peran Perguruan Tinggi Dalam Pemberdayaan Masyarakat. *Jurnal Pendidikan Islam Rabbani*, 2(2), 368–378. <https://journal.unsika.ac.id/index.php/rabbani/article/view/1443>.
- Sylvester, A., Tate, M., & Johnstone, D. (2013). Beyond synthesis: Re-presenting heterogeneous research literature. *Behaviour and Information Technology*, 32(12), 1199–1215. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2011.624633>
- Triandini, E., Jayanatha, S., Indrawan, A., Werla Putra, G., & Iswara, B. (2019). Systematic Literature Review Method for Identifying Platforms and Methods for Information System Development in Indonesia. *Indonesian Journal of Information Systems*, 1(2), 63.
- Triandini, E., Jayanatha, S., Indrawan, A., Werla Putra, G., & Iswara, B. (2019). Systematic Literature Review Method for Identifying Platforms and Methods for Information System Development in Indonesia. *Indonesian Journal of Information Systems*, 1(2), 63.
- Varas, D., Santana, M., Nussbaum, M., Claro, S., & Imbarack, P. (2023). Teachers' strategies and challenges in teaching 21st century skills: Little common understanding. *Thinking Skills and Creativity*, 48, 101289. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ts.c.2023.101289>