

Anna Maria Oktaviani, M.Pd.

Editor:

Hilda Dhaniartika Nurma'ardi, M.Pd



Fondasi Ilmu Alam bagi Guru SD

Teori, Praktik, dan Refleksi
Pembelajaran IPA Kelas Rendah



Sanksi Pelanggaran Pasal 113 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta:

- (1) Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
- (2) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- (3) Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/ atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- (4) Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

Editor:

Hilda Dhaniartika Nurma'ardi, M.Pd

FONDASI ILMU ALAM BAGI GURU SD:

**TEORI, PRAKTIK, DAN REFLEKSI
PEMBELAJARAN IPA KELAS RENDAH**

Anna Maria Oktaviani, M.Pd.	Rizki Fahrian		
Putri Maidatul Jannah	Safira Putri Maulida	Zulfah	
Ilma Sakila	Nadila Maulina	Siti Alpiyah	Neng Nia Indriani
Suciya Maharani	Humayyah	Waliyatun Nisa	Sri Rahayu
Saripudin	Amalia	Andini Fahresa	Dede Adzkia Rahma
Rahayu Ningsih	Sopianti	Alina Trisalia Carla	
Neng Dewi Sri	Indah Rizkiatun Maulana	Silvi Farhani Iklima	
Siti Haliyah	M. Rifki Akbar	Canesa Latifa Zahra	
Aisyah Banata Tsania	Nurapipah	M. Ardian Nur	

Publica Indonesia Utama

2025

Perpustakaan Nasional RI. Katalog dalam Terbitan (KDT)

viii + 111 Hlm; 15,5 X 23 cm

ISBN: 978-634-7120-51-9

Cetak Pertama, Mei 2025

**Fondasi Ilmu Alam bagi Guru SD:
Teori, Praktik, dan Refleksi Pembelajaran IPA Kelas Rendah**

Penulis : | Anna Maria Oktaviani, M.Pd. | Rizki Fahrian |
Putri Maidatul Jannah	Safira Putri Maulida	Zulfah	
Ilma Sakila	Nadila Maulina	Siti Alpiah	Neng Nia Indriani
Suciya Maharani	Humayyah	Waliyatun Nisa	Sri Rahayu
Saripudin	Amalia	Andini Fahresa	Dede Adzkia Rahma
Rahayu Ningsih	Sopianti	Alina Trisalia Carla	Neng Dewi Sri
Indah Rizkiatun Maulana	Silvi Farhani Iklima	Siti Haliyah	
M. Rifki Akbar	Canesa Latifa Zahra	Aisyah Banata Tsania	
Nurapipah	M. Ardian Nur		
Editor : Hilda Dhaniartika Nurma'ardi, M.Pd
Penyunting : Alfina Sintya Nuril Hidayati
Penata Halaman : Eka Tresna Setiawan
Desain Cover : Adji Azizurrachman

copyrights © 2025

Hak cipta dilindungi oleh Undang-Undang

All rights reserved

Diterbitkan oleh:

Publica Indonesia Utama, Anggota IKAPI DKI Jakarta 611/DKI/2022

18 Office Park 10th A Floor Jl. TB Simatupang No 18, Kel. Kebagusan, Kec. Pasar

Minggu Kota Adm. Jakarta Selatan, Prov. DKI Jakarta

publicaindonesiautama@gmail.com

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga buku ini dapat hadir di hadapan pembaca sekalian. Buku ini hadir sebagai upaya untuk memahami lebih dalam tentang ilmu pengetahuan alam (IPA), sebuah cabang ilmu yang mengkaji fenomena alam dan segala peristiwa yang terjadi di sekitar kita.

Ilmu pengetahuan alam bukan sekadar kumpulan fakta-fakta alam, melainkan sebuah perjalanan sistematis untuk menggali, memahami, dan menjelaskan berbagai fenomena, mulai dari skala mikroskopis hingga makroskopis. Inti dari IPA terletak pada prosesnya, yaitu melalui pengamatan cermat, eksperimen terukur, dan analisis sistematis yang berlandaskan metode ilmiah. Metode ini menjadi fondasi penting dalam menguji ide-ide dan memverifikasi kebenaran, sekaligus membuka ruang bagi revisi dan pembaruan teori seiring dengan kemajuan pengetahuan dan teknologi.

Pemahaman mendalam tentang hakikat IPA, memungkinkan kita untuk mengapresiasi bagaimana ilmu pengetahuan tidak hanya menawarkan solusi atas berbagai permasalahan, tetapi juga membentuk cara kita berpikir dan berinteraksi dengan dunia. Ilmu pengetahuan alam menumbuhkan rasa ingin tahu dan kreativitas, serta melatih kemampuan berpikir kritis dalam menghadapi kompleksitas kehidupan sehari-hari.

Lebih dari sekadar pengetahuan, IPA adalah sebuah proses dinamis yang terus berkembang dan beradaptasi. Prinsip dasar IPA yang mengedepankan metode ilmiah telah menghasilkan berbagai penemuan revolusioner yang mengubah peradaban manusia. Mulai dari bidang kesehatan, teknologi, lingkungan, hingga berbagai aspek kehidupan lainnya, kontribusi IPA sangat signifikan. Inovasi-inovasi seperti penemuan listrik, telekomunikasi, dan vaksinasi adalah bukti nyata bagaimana eksplorasi IPA meningkatkan kualitas hidup manusia.

Buku ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai hakikat IPA, tidak hanya sebagai kumpulan konsep dan teori, tetapi juga sebagai pendekatan ilmiah yang memberdayakan kita untuk berpikir kritis, kreatif, dan inovatif dalam menghadapi tantangan zaman. Dengan demikian, IPA bukan hanya sekadar ilmu, melainkan juga sarana untuk menciptakan perubahan positif bagi diri kita, masyarakat, dan dunia.

Akhir kata, kami berharap buku ini dapat memberikan manfaat dan inspirasi bagi para pembaca dalam menjelajahi keajaiban alam melalui lensa ilmu pengetahuan alam.

Jakarta, 28 April 2025

Tim Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Balik Judul	iii
Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi	vii
Bab I	
Hakikat IPA	1
A. Pendahuluan	1
B. Secara Umum	1
C. Hakikat Ilmu Pengetahuan Alam.....	3
D. Hakikat Pendidikan IPA	6
E. Model Pembelajaran IPA	9
F. Rangkuman	12
G. Instrumen Soal.....	14
H. Daftar Pustaka.....	15
Bab II	
Implikasi Teori Belajar IPA dan Penerapannya	17
A. Pendahuluan.....	17
B. Pengertian Teori Belajar	18
C. Implikasi Teori Belajar IPA dan Penerapannya	20
D. Rangkuman	35
E. Instrumen Soal	36
F. Daftar Pustaka	38
Bab III	
Konsep, Konsepsi, dan Miskonsepsi.....	39
A. Pendahuluan.....	39
B. Pengertian Konsep, Konsepsi, dan Miskonsepsi	40
C. Faktor Penyebab Miskonsepsi dalam Pembelajaran IPA di SD....	42
D. Dampak Miskonsepsi pada Pembelajaran IPA	44
E. Strategi Mengatasi dan Mencegah Miskonsepsi dalam Pembelajaran IPA di SD	47
F. Rangkuman	50

G. Instrumen Soal.....	51
H. Daftar Pustaka.....	52

Bab IV

Taksonomi Bloom, Assesmen Autentik dalam Pembelajaran IPA

SD	54
A. Pendahuluan.....	54
B. Secara Umum	55
C. Uraian Materi	56
D. Asesmen Autentik.....	60
E. Rangkuman.....	66
F. Instrumen Soal.....	66
G. Daftar Pustaka	68

Bab V

Sumber dan Media Pembelajaran Kelas Rendah (Berbasis

Saintifik)	69
A. Pendahuluan	69
B. Uraian Materi.....	70
C. Langkah-langkah Pendekatan Saintifik	74
D. Peran Media Pembelajaran.....	78
E. Implementasi di Kelas Rendah	80
F. Rangkuman	81
G. Instrumen Soal.....	82
H. Daftar Pustaka.....	83

Bab VI

Model Pembelajaran IPA Kelas Rendah.....

A. Pendahuluan.....	84
B. Uraian Materi.....	86
C. Ciri-Ciri Pembelajaran IPA di SD.....	89
D. Tujuan Pembelajaran IPA Kelas Rendah	92
E. Model Pembelajaran IPA Kelas Rendah	92
F. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran Langsung.....	98
G. Rangkuman	99
H. Instrumen Soal	100
I. Daftar Pustaka	102
Biografi Penulis.....	104

BAB I

HAKIKAT IPA

A. Pendahuluan

Ilmu pengetahuan alam (IPA) merupakan salah satu cabang ilmu yang mempelajari fenomena alam dan fenomena yang terjadi di sekitar kita. Ilmu pengetahuan alam berfokus pada pemahaman terhadap berbagai aspek fisik, kimia, biologi, dan geologi melalui pengamatan, eksperimen, dan analisis sistematis. Hakikat IPA tidak hanya terletak pada pengetahuan yang diperoleh, tetapi juga pada proses yang digunakan untuk mencapai pengetahuan tersebut.

Dalam IPA, metode ilmiah menjadi landasan penting, di mana pengamatan, hipotesis, percobaan, dan penarikan kesimpulan dilakukan secara berurutan. Pendekatan ini memungkinkan ilmuwan untuk menguji ide-ide dan memverifikasi kebenarannya. Selain itu, IPA juga menekankan pentingnya keterbukaan terhadap revisi dan pembaruan teori seiring dengan berkembangnya pengetahuan dan teknologi.

Melalui pemahaman hakikat IPA, kita dapat menghargai bagaimana ilmu pengetahuan tidak hanya memberikan solusi terhadap permasalahan, tetapi juga membentuk cara kita berpikir dan berinteraksi dengan dunia. IPA mendorong rasa ingin tahu dan kreativitas, serta mengajarkan kita untuk berpikir kritis dalam menghadapi berbagai isu yang kompleks dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, hakikat IPA bukan hanya sebagai kumpulan fakta, tetapi sebagai suatu proses dinamis yang terus berkembang dan beradaptasi dengan perubahan zaman.

B. Secara Umum

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan cabang ilmu yang mempelajari fenomena alam dan kehidupan di sekitar kita. Secara umum, hakikat IPA dapat dipahami sebagai suatu usaha sistematis untuk menggali, memahami, dan menjelaskan berbagai peristiwa atau

fenomena alam yang terjadi di bumi, dari level mikroskopis hingga makroskopis. IPA tidak hanya terbatas pada sekadar mengumpulkan data, tetapi juga menganalisis dan menyusun teori-teori yang dapat menjelaskan pola-pola yang ditemukan di alam.

Ilmu pengetahuan alam memiliki prinsip dasar yang mengedepankan metode ilmiah, yaitu pendekatan yang terstruktur dan terukur untuk mengamati, menguji, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti yang objektif. Metode ilmiah ini mencakup langkah-langkah seperti perumusan masalah, pengamatan, eksperimen, analisis data, serta penyusunan hipotesis dan teori. Dengan pendekatan ini, IPA mampu memberikan penjelasan yang lebih akurat, dapat diuji, dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Selain itu, IPA juga bersifat dinamis. Seiring berjalannya waktu dan perkembangan teknologi, pengetahuan yang dimiliki dalam IPA terus berkembang dan beradaptasi. Contohnya, penemuan-penemuan baru dalam bidang fisika, biologi, kimia, dan astronomi sering kali mengubah cara pandang kita terhadap dunia. Oleh karena itu, IPA tidak hanya memberikan pengetahuan yang tetap, tetapi juga mampu menantang pemahaman lama, dan mengarahkan kita untuk berpikir lebih kritis dan terbuka.

Hakikat IPA juga dapat dilihat dari fungsinya yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Ilmu pengetahuan alam berperan dalam memecahkan berbagai masalah yang dihadapi oleh umat manusia, baik dalam bidang kesehatan, teknologi, lingkungan, dan banyak aspek lainnya. Misalnya, pengetahuan tentang prinsip-prinsip biologi dan kimia membantu kita dalam merancang obat-obatan, sedangkan pemahaman tentang fisika dan teknik memungkinkan kita menciptakan alat-alat canggih yang memudahkan kehidupan manusia.

Ilmu pengetahuan alam tidak hanya berhenti pada teori atau konsep, tetapi juga pada penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Berbagai inovasi yang dihasilkan dari penelitian dalam IPA telah memberikan kontribusi besar terhadap peradaban manusia. Misalnya, penemuan listrik, telekomunikasi, vaksinasi, dan banyak lagi adalah hasil dari eksplorasi IPA yang telah meningkatkan kualitas hidup manusia. Inovasi-inovasi ini juga menjadi dasar bagi perkembangan lebih lanjut dalam sains dan teknologi.

Pada akhirnya, hakikat IPA adalah sebuah usaha untuk memahami dan mengelola dunia alam melalui pendekatan ilmiah, yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup manusia dan menciptakan masa depan yang lebih baik. Melalui pendidikan IPA, kita diajarkan untuk tidak hanya menerima pengetahuan, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan inovatif dalam menghadapi tantangan zaman yang terus berkembang. Dengan demikian, IPA bukan hanya sekadar kumpulan pengetahuan, tetapi juga sarana untuk menciptakan perubahan positif bagi umat manusia.

C. Hakikat Ilmu Pengetahuan Alam

Srini M. Iskandar (dalam Sappe, dkk., 2018) mendefinisikan bahwa ilmu pengetahuan alam adalah pengetahuan manusia yang luas yang didapatkan dengan cara observasi dan eksperimen yang sistematis, serta dijelaskan dengan pelbagai bantuan aturan, hukum, prinsip, teori, dan hipotesis. Sedangkan menurut Maslichah Asy'ari (dalam Ariyanto, 2018) sains adalah pengetahuan manusia tentang alam yang diperoleh dengan cara yang terkontrol. Penjelasan ini mengandung maksud bahwa sains selain menjadi sebagai produk juga sebagai proses. Sains sebagai produk yaitu pengetahuan manusia, dan sains sebagai proses yaitu bagaimana mendapatkan pengetahuan tersebut.

Menurut Samatowa (dalam Murti dkk, 2016) menyatakan bahwa Ilmu Pengetahuan Alam adalah aktivitas anak yang melalui berbagai kegiatan nyata dengan alam menjadi hal utama dalam pembelajaran IPA. Sedangkan menurut Damayanti (dalam Noorhafizah dan Asmawati, 2014) menyatakan bahwa pengembangan Ilmu Pengetahuan Alam sangat penting agar usaha pencapaian tujuan pembelajaran dapat dilakukan dengan efektif.

Ilmu pengetahuan alam (IPA) atau sains, secara harfiah dapat disebut sebagai ilmu yang mempelajari tentang alam dan peristiwa yang ada di dalamnya (Bramantio, 2013). Trowbridge dan Baybee (dalam Bundu, 2006) mengungkapkan bahwa "*science as a way of knowing*" yang mengandung makna bahwa IPA adalah cara untuk mengetahui sesuatu. Pendapat tersebut sejalan dengan IPA menurut Rutherford dan Ahlgren (dalam Sujana, 2013) yaitu proses

untuk memproduksi pengetahuan. Carin dan Sund (dalam Sujana, 2013) mengemukakan bahwa sains merupakan pengetahuan yang sistematis, berlaku secara umum, serta berupa kumpulan data hasil observasi, atau pengamatan dan eksperimen. Abruscanto (dalam Bundu, 2006) mengungkapkan bahwa *“science is the name we give to group of process through which we can systematically gather information about natural world. Science is also the knowledge gathered through the use of such process. Finally science is characterized by those values and attitudes possessed by people who use scientific processes to gather knowledge,”* memiliki arti bahwa sains merupakan sejumlah proses kegiatan mengumpulkan informasi secara sistematis mengenai alam sekitar. Sains merupakan pengetahuan yang diperoleh melalui proses ilmiah, yang dilakukan dengan nilai-nilai dan sikap tertentu oleh para ilmuwan.

Menurut Bundu (2006) ilmu pengetahuan alam (IPA) memiliki tiga komponen utama antara lain,

1. proses ilmiah,
2. produk ilmiah, dan
3. sikap ilmiah.

Ilmu pengetahuan alam dikatakan sebagai proses karena IPA merupakan sejumlah keterampilan untuk mengkaji fenomena alam dengan cara-cara tertentu untuk memperoleh ilmu dan pengembangan ilmu itu selanjutnya (Bundu, 2006). Sujana (2013) berpendapat bahwa ilmu pengetahuan alam dikatakan sebagai produk karena isi dari sains merupakan hasil kegiatan yang empiris dan analisis yang dilakukan para ahli (Sujana, 2013). Pendapat tersebut sejalan dengan IPA sebagai produk menurut Bundu (2006) *“...karena isinya merupakan kumpulan hasil empiris dan analitik yang dilakukan para ilmuwan dalam bentuk fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan teori-teori sains.”* Produk-produk sains menurut Sarkim (dalam Sujana, 2013) berisi tentang fakta-fakta, prinsip-prinsip, hukum-hukum, konsep-konsep, serta teori-teori, yang dapat digunakan untuk menjelaskan atau memahami alam serta fenomena-fenomena yang terjadi di dalamnya. Hakikat IPA sebagai sikap ilmiah menurut Bundu (2006) yaitu *“...sikap yang dimiliki para ilmuwan dalam mencari dan mengembangkan pengetahuan baru....”*

Berdasarkan pendapat-pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa IPA adalah ilmu pengetahuan yang rasional dan objektif yang mempelajari tentang alam semesta beserta isinya, termasuk peristiwa-peristiwa yang terjadi di dalamnya, yang tersusun secara sistematis dan diperoleh dengan cara observasi, eksperimen/penelitian, atau uji coba yang berdasarkan pada hasil pengetahuan manusia. Hakikat IPA yaitu sejumlah proses kegiatan yang ditempuh dalam mengumpulkan informasi secara sistematis tentang alam sekitar (proses sains). Melalui proses pengamatan tersebut, diperoleh fakta, prinsip, konsep, dan teori (produk sains). Kedua aspek tersebut harus didukung oleh sikap sains (sikap ilmiah), yakni keyakinan akan nilai yang harus dipertahankan ketika mencari atau mengembangkan pengetahuan baru.

1. Proses

Pembelajaran IPA merupakan proses untuk membantu peserta didik agar proses belajarnya lebih bermakna, sehingga mampu menguasai pengetahuan, dan konsep, serta hukum-hukum IPA melalui ketrampilan proses, dan dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari (Sunarno, 2018). Kurikulum 2013 mengamanatkan bahwa pembelajaran IPA bersifat kontekstual, menggunakan model dan pendekatan yang sesuai dengan karakteristik bidang studi IPA. Strategi pembelajaran IPA di kelas harus mampu memberikan kontribusi dalam pembentukan karakter yang kreatif bagi peserta didik, sebagai generasi penerus yang andal di masa depan. Di Era Revolusi Industri 4.0 ini, diharapkan tercetak generasi yang unggul, inovatif, produktif, dan memberikan penguatan pada ekonomi kreatif kerakyatan.

2. Fakta

Fakta adalah informasi atau observasi yang dapat dibuktikan dan diterima secara umum. Fakta dalam IPA sering kali diperoleh melalui pengamatan langsung atau eksperimen. Contohnya, air mendidih pada suhu 100°C pada tekanan atmosfer normal.

3. Prinsip

Prinsip adalah pernyataan umum yang menjelaskan hubungan antara berbagai fakta. Prinsip sering kali digunakan untuk menjelaskan pola atau fenomena tertentu. Misalnya, prinsip

Archimedes menjelaskan bahwa suatu benda yang dicelupkan ke dalam cairan akan mengalami gaya angkat yang sama dengan berat cairan yang dipindahkan.

4. Konsep Teori

Konsep teori adalah kerangka kerja yang lebih luas yang menggabungkan berbagai prinsip dan fakta untuk menjelaskan fenomena tertentu. Teori dalam IPA bersifat lebih kompleks dan dapat diuji melalui penelitian lebih lanjut. Contohnya, teori evolusi menjelaskan bagaimana spesies berubah sepanjang waktu melalui proses seleksi alam.

5. Produksi Pengetahuan

Dalam konteks produksi pengetahuan, IPA mengandalkan metode ilmiah untuk menghasilkan pengetahuan yang valid. Metode ilmiah meliputi hal-hal berikut.

- a. Observasi: mengamati fenomena alam.
- b. Hipotesis: mengajukan dugaan sementara berdasarkan observasi.
- c. Eksperimen: melakukan percobaan untuk menguji hipotesis.
- d. Analisis: menganalisis data untuk menarik kesimpulan.

D. Hakikat Pendidikan IPA

Kaitannya dengan keseluruhan kurikulum, proses belajar pada peserta didik merupakan faktor utama yang paling penting dan harus diperhatikan dalam pembelajaran sains. Agar hal ini dapat tercapai, bahasa yang digunakan hendaknya dapat dimengerti oleh peserta didik, berkesesuaian dengan teknologi yang ada di sekitar, dan memperhatikan tingkat perkembangan kemampuan peserta didik itu sendiri.

Batasan yang dikemukakan Kirkham lebih tepat untuk pendidikan sains, sebab memasukkan unsur sikap, yaitu pada elemen konteks individu dan masyarakat, di samping unsur *content* dan *process* dari sains. Dalam pendidikan sains, unsur sikap sangat penting dikembangkan selain unsur konsep dan proses.

DeBoer (1991) menyatakan bahwa Komisi Sains yang dipimpin oleh Otis W. Caldwell beranggotakan 47 orang, agar pencapaian peserta didik seperti yang mereka harapkan, profesor dalam bidang pendidikan dan kepala sekolah Lincoln School memberikan rasional dalam kurikulum dan arah sains, yaitu sebagai berikut.

1. Sains merupakan sesuatu yang bernilai dalam hidup sehat, karena pengetahuan masyarakat tentang kebersihan lingkungan dan kesehatan individu dapat mencegah mewabahnya penyakit, dan mengendalikan berjangkitnya suatu penyakit.
2. Meskipun sains terus melaju ke arah kemajuan, tetapi sains tetap peduli dengan *worthy home membership* melalui pembelajaran tentang fungsi dan keterbatasan listrik, sistem ventilasi, maupun pengoperasian dari berbagai alat di rumah yang digunakan dalam sehari-hari.
3. Pelajaran sains bermanfaat untuk keperluan pekerjaan khusus dalam kehidupan yang umum (misalnya biologi, fisika, kimia, fisiologi, dan kesehatan).
4. Berkaitan dengan tujuan kemasyarakatan, sains memberikan penghargaan yang lebih terhadap kerja dan kontribusinya dalam memaksimalkan peran masyarakat.
5. Kontribusi sains dalam pemanfaatan waktu luang, misalnya melalui pemahaman tentang optik, dan prinsip kimia dalam fotografi, serta pembuatan observasi yang lebih mendalam tentang alam sambil menjelajahi kawasan, wilayah, negara, atau pantai.
6. Studi tentang sains memberikan kontribusi dalam pengembangan etika dan karakter melalui pemahaman yang mendalam tentang konsep kebenaran dan kepercayaan terhadap hukum sebab akibat.

Tujuan yang direkomendasikan oleh Komisi Sains, antara lain sebagai berikut.

1. Meningkatkan kesejahteraan masyarakat umum melalui pendidikan, dengan penyebaran informasi tentang kehidupan sehari-hari, meliputi kesehatan masyarakat dan personal, pendidikan sex, pengetahuan sanitasi, dan pengetahuan yang membantu masyarakat dalam menggunakan secara benar teknologi modern di rumah maupun dalam kehidupan sehari-hari.
2. Mengembangkan hubungan sains dan keindahan alam.
3. Menarik minat peserta didik untuk melakukan studi lanjutan tentang sains dalam mengantisipasi bagi mereka yang memilih karier yang berkaitan dengan sains, sebagai saintis atau ahli lain yang memerlukan pengetahuan sains.

4. Mengembangkan kemampuan peserta didik mengobservasi, membuat pengukuran yang teliti terhadap suatu fenomena, mengklasifikasikan pengamatan, dan membuat penalaran secara jelas terhadap hasil pengamatan.
5. Pemahaman yang jelas tentang prinsip-prinsip masing-masing cabang sains, meliputi fisika, kimia, dan biologi. Masing-masing cabang ini dikembangkan oleh ahlinya masing-masing.

Jadi dapat kita katakan bahwa pendidikan sains pada hakikatnya adalah membelajarkan peserta didik untuk memahami hakikat sains (proses dan produk serta aplikasinya); mengembangkan sikap ingin tahu, keteguhan hati, dan ketekunan; dan sadar akan nilai-nilai yang ada di dalam masyarakat, sehingga terjadi pengembangan ke arah sikap yang positif. Dalam buku *Hakikat IPA dan Pendidikan IPA*, tujuan pendidikan sains dewasa ini mencakup lima dimensi berikut.

1. Pengetahuan dan pemahaman (*scientific information*): dimensi ini mencakup belajar informasi spesifik, seperti fakta, konsep, teori, hukum, dan penyelidikan pengetahuan sejarah sains.
2. Penggalan dan penemuan (*exploring and discovering; scientific processes*): dimensi ini berhubungan dengan penggunaan proses-proses IPA untuk mempelajari bagaimana ahli IPA bekerja dan berpikir. Keterampilan yang harus diajarkan mencakup mengamati, mendeskripsikan, mengklasifikasi atau mengorganisasikan, mengomunikasikan, berhipotesis, menguji hipotesis, menginterpretasikan data, penggunaan keterampilan psikomotor, dan sebagainya.
3. Imajinasi dan kreativitas: dimensi ini berhubungan dengan kemampuan memvisualisasikan atau menghasilkan gambaran mental, menggabungkan objek dan gagasan dengan cara-cara baru, memecahkan masalah dan teka-teki, serta menghasilkan ide/gagasan yang tidak biasa.
4. Sikap dan nilai: pengembangan kepekaan dan penghargaan kepada orang lain, mengekspresikan perasaan dengan cara yang konstruktif, mengambil keputusan dengan didasari oleh nilai-nilai individu, sosial, dan isu-isu lingkungan.
5. Penerapan: mampu mengidentifikasi hubungan konsep IPA dalam penggunaannya dengan kehidupan sehari-hari,

memahami prinsip-prinsip ilmiah dan teknologi yang bekerja pada alat-alat rumah tangga, serta memahami dan menilai laporan-laporan perkembangan ilmiah yang ditulis pada media massa.

E. Model Pembelajaran IPA

Contextual, teaching, and learning (CTL) merupakan konsep belajar yang memandang bahwa anak akan belajar lebih baik dan bermakna jika anak “bekerja” dan “mengalami” sendiri apa yang dipelajarinya, bukan sekadar “mengetahuinya” (Kadir 2013). Sanjaya (2010) menjelaskan bahwa CTL adalah suatu pembelajaran yang menekankan kepada proses keterlibatan siswa secara penuh untuk menemukan materi yang dipelajari, dan menghubungkannya dengan situasi kehidupan nyata, sehingga mendorong siswa untuk dapat menerapkannya dalam kehidupan mereka. Pembelajaran CTL merupakan konsep belajar yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata, dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sehari-hari.

Pendapat lain dikemukakan oleh Johnson (2014) yang mengatakan bahwa CTL merupakan sebuah proses pendidikan yang bertujuan membantu siswa dalam melihat makna di dalam materi akademik yang mereka pelajari, dengan cara menghubungkannya dengan konteks dalam kehidupan keseharian mereka, meliputi konteks keadaan pribadi, sosial, dan budaya mereka. Ada delapan komponen yang sangat penting dalam konsep ini, antara lain membuat keterkaitan yang bermakna, melakukan pekerjaan yang berarti, melakukan pembelajaran yang diatur sendiri, melakukan kerja sama, berpikir kritis dan kreatif, membantu individu untuk tumbuh dan berkembang, mencapai standar yang tinggi, dan menggunakan penilaian autentik.



Gambar 1. Pembelajaran CTL

Dari pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa CTL merupakan konsep belajar yang melibatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, sehingga siswa dapat menemukan konsep yang dipelajarinya, lalu mengaitkannya dengan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki siswa dalam kehidupan. Sanjaya (2010) menjelaskan bahwa ada tujuh langkah dalam menerapkan pembelajaran CTL, yakni sebagai berikut.

1. Konstruktivisme

Konstruktivisme adalah proses membangun atau menyusun struktur kognitif siswa berdasarkan pengalaman. Pengetahuan berasal dari luar, dan dikonstruksikan dari dalam diri seseorang, oleh sebab itu pengetahuan terbentuk dari dua faktor penting, yaitu objek yang diamati dan kemampuan untuk menginterpretasi objek tersebut.

2. Inkuiri

Inkuiri adalah pencarian dan penemuan melalui proses berpikir secara sistematis. Pengetahuan bukanlah sejumlah fakta hasil dari mengingat, melainkan proses menemukan sendiri.

3. Bertanya (*questioning*)

Bertanya dipandang sebagai rasa keingintahuan setiap individu dan membangkitkan motivasi belajar siswa. Dalam setiap proses pembelajaran, bertanya selalu digunakan. Oleh karena

itu, kemampuan guru untuk mengembangkan teknik-teknik bertanya sangat diperlukan.

4. Masyarakat belajar (*learning community*)

Melalui penerapan pembelajaran secara kelompok yang anggotanya bersifat heterogen, membantu siswa untuk saling membelajarkan, dan bertukar informasi maupun pengalaman. Kerja sama saling memberi dan menerima, sangat dibutuhkan untuk memecahkan suatu permasalahan.



Gambar 2. Kegiatan masyarakat belajar

5. Pemodelan (*modeling*)

Memperagakan sesuatu sebagai contoh yang dapat ditiru oleh setiap siswa, dan menghindari siswa dari pembelajaran yang teoretis-abstrak. Proses ini tidak terbatas pada guru saja, melainkan guru memanfaatkan siswa yang memiliki kemampuan.

6. Refleksi (*reflection*)

Pengendapan pengalaman yang telah dipelajari dengan mengurutkan kembali kejadian-kejadian pembelajaran yang telah dilalui siswa. Melalui proses refleksi, pengalaman belajar itu dimasukkan dalam struktur kognitif siswa, yang pada akhirnya akan menjadi bagian dari pengetahuannya.

7. Penilaian nyata (*authentic assessment*)

Pengumpulan informasi tentang perkembangan belajar yang dilalui siswa. Penilaian ini diperlukan untuk mengetahui apakah siswa benar-benar belajar atau tidak, dan dilakukan secara terus-menerus selama kegiatan pembelajaran berlangsung (Riduwan, 2004).

Hudson dan Wishler (dalam Setyowati, 2017) menyatakan bahwa CTL memiliki kelebihan mampu membantu siswa membangun pengetahuan mereka sendiri dengan cara membimbing mereka. Siswa diwajibkan untuk secara aktif mengeksplorasi konten untuk mencapai tujuan, memecahkan masalah, menyelesaikan sebuah proyek, atau menjawab pertanyaan. Sutardi & Sudirjo (2007) mengungkapkan keunggulan dari pembelajaran kontekstual di antaranya mengutamakan dunia nyata, berpikir tingkat tinggi, pembelajaran berpusat pada siswa, dan melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran.

Adapun kekurangan model pembelajaran CTL menurut Muslich (dalam Rahayuningsih, dkk., 2013) antara lain, a) dalam proses pembelajaran dengan model CTL akan tampak jelas antara siswa yang memiliki kemampuan unggul dan biasa; b) tidak meratanya pengetahuan yang didapatkan siswa; dan c) bagi siswa yang tertinggal dalam proses pembelajaran CTL, akan mengalami kesulitan untuk mengejar, karena dalam pembelajaran ini kesuksesan siswa tergantung dari keaktifan dan usaha sendiri. Kelana (2015) menjelaskan bahwa kelemahan CTL yakni sulitnya membuat siswa aktif secara keseluruhan, guru harus memiliki kemampuan yang mendalam dalam mengontekstual materi yang diberikan kepada siswa, dan memerlukan penanganan yang ekstra dari guru ketika siswa di dalam kelas jumlah banyak.

F. Rangkuman

Ilmu pengetahuan alam adalah ilmu yang mengkaji fenomena alam secara sistematis dan rasional, melibatkan proses ilmiah untuk memperoleh pengetahuan yang valid. Ilmu pengetahuan alam berkembang seiring waktu, didorong oleh penemuan baru yang menantang pemahaman lama. Pengetahuan dalam IPA tidak hanya berupa fakta, prinsip, dan teori, tetapi juga diterapkan untuk