

STEM ISCIT

MODEL KONSEPTUAL ONRICS DENGAN PENDEKATAN TARL

Dr. Dian Artha K, M.Pd.Si. | Dr. Ishaffit, M.Si.

Meita Fitriawanawati, M.Pd. | Efi Kurniasari, M.Pd.

STEM ISGIT

Model Konseptual ONRICS dengan Pendekatan TaRL

Dr. Dian Artha K, M.Pd.Si.

Dr. Ishaffit, M.Si.

Meita Fitriawanati, M.Pd.

Efi Kurniasari, M.Pd.



**Penerbit K-Media
Yogyakarta, 2024**

STEM ISCIT: Model Konseptual ONRICS dengan Pendekatan TaRL

Penulis:

Dr. Dian Artha K, M.Pd.Si.

Dr. Ishaffit, M.Si.

Meita Fitriawanawati, M.Pd.

Efi Kurniasari, M.Pd.

ISBN: 978-623-174-394-7

Tata Letak: Setia S Putra

Desain Sampul: Tim

Diterbitkan oleh:



Penerbit K-Media

Anggota IKAPI No.106/DIY/2018

Banguntapan, Bantul, Yogyakarta.

WA +6281-802-556-554, Email: kmedia.cv@gmail.com

Cetakan pertama, Maret 2024

Yogyakarta, Penerbit K-Media 2024

14 x 20 cm, iv, 60 hlm.

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

All rights reserved

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari Penulis dan Penerbit.

Isi di luar tanggung jawab percetakan

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	iii
-----------------	-----

BAGIAN I

PENDAHULUAN.....	2
------------------	---

Pengenalan STEM ISCIT	4
-----------------------------	---

Science, Technoloy, Engineering and Mathematics (STEM)	6
Integratif Scientific Thinking (ISCIT)	10
Kontribusi ISCIT pada Model STEM.....	13

BAGIAN 2

MODEL KONSEPTUAL O N R I C S.....	18
-----------------------------------	----

Pengenalan komponen-komponen utama Sintak ONRICS.....	19
Integrasi Sintak ONRICS dengan Konsep ISCIT	24
Keunggulan Sintak ONRICS dalam Pembelajaran Fisika	26

BAGIAN 3

PENDEKATAN TARL (Teaching at the Right Level)	31
--	----

Definisi dan prinsip-prinsip Pendekatan TARL.....	32
Relevansi Pendekatan TARL dalam Pembelajaran Fisika	38
Strategi Pengajaran dan Kegiatan Pembelajaran TARL	40

BAGIAN 4

PENGEMBANGAN MODEL STEM ISCIT.....	44
Langkah-langkah Pengembangan Model.....	45
Integrasi Prinsip ISCIT, Sintak ONRICS, dan	
Pendekatan TARL.....	47
Desain Kurikulum dan Materi Pembelajaran	48

BAGIAN 5

IMPLEMENTASI DAN EVALUASI.....	52
Implementasi Model STEM ISCIT	52
Evaluasi dan Penilaian Hasil Pembelajaran:	55

BAGIAN 6

Strategi Efektif dalam Menerapkan Model STEM	
ISCIT dengan pendekatan TARL	59
DAFTAR PUSTAKA.....	62

BAGIAN I

PENDAHULUAN

PENDAHULUAN

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mendukung penulisan buku ini, diantaranya penelitian yang dilakukan oleh (Kusumaningtyas, 2021) hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran STEM ISCIT beserta perangkat pendukungnya layak diimplementasikan untuk mendukung peningkatan kompetensi pedagogik dan profesional mahasiswa Pendidikan Fisika. Produk pendukung yang dihasilkan meliputi Buku Model STEM ISCIT, Bahan Ajar STEM ISCIT, Buku Panduan Penggunaan Dosen STEM ISCIT, Buku Panduan Penggunaan Mahasiswa STEM ISCIT, dan Instrumen Uji Kompetensi. Dalam pengukuran yang dilakukan, terdapat perbedaan yang signifikan antara uji kompetensi pedagogik dan profesional pada kelas eksperimen dan kontrol, dengan nilai N-gain yang menunjukkan tingkat efektivitas pembelajaran.

Penelitian selanjutnya oleh Kusumaningtyas dan Nugroho (2023) dimana penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran STEM ISCIT yang efektif dalam meningkatkan kompetensi pedagogis dan profesional mahasiswa Pendidikan Fisika. Melalui tahap-tahap pengembangan, uji coba dilakukan terhadap 60 mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika.

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan signifikan dalam uji kompetensi pedagogis dan profesional antara kelas eksperimen dan kontrol dari kedua universitas, dengan skor yang lebih tinggi untuk kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran STEM ISCIT. Evaluasi berdasarkan nilai N-gain juga menunjukkan efektivitas model ini, dengan kelas eksperimen mencapai persentase yang lebih tinggi dalam kategori efektif dibandingkan dengan kelas kontrol. Temuan ini menegaskan bahwa model pembelajaran STEM ISCIT memiliki potensi untuk mendukung peningkatan kompetensi mahasiswa Pendidikan Fisika.

PENGENALAN

STEM ISCIT

Tantangan global saat ini mengharuskan sistem pendidikan untuk lebih mempersiapkan peserta didik dalam mengembangkan kompetensi yang sesuai dengan tuntutan perkembangan zaman. Kompetensi ini mencakup pengetahuan, keterampilan, dan atribut lainnya yang diperlukan agar peserta didik dapat menghadapi tantangan yang semakin kompleks, baik pada saat ini maupun di masa depan (Muhali 2019). Pembelajaran inovatif dianggap sebagai salah satu prioritas dalam setiap tingkatan pendidikan di Indonesia. Oleh karena itu konsep pembelajaran terus berkembang dari waktu ke waktu dengan tujuan menghasilkan individu peserta didik yang mandiri, cakap, dan memiliki nilai moral yang tinggi.

Tujuan pendidikan di Indonesia adalah mengembangkan potensi peserta didik agar mereka menjadi pribadi yang beriman dan taqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, serta menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab. Tujuan ini secara resmi dicantumkan dalam Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20 tahun 2003 Pasal 3 (Herman, Silalahi, and Sinaga 2022).

Pendidik memegang peran kunci dalam mencapai tujuan tersebut. Pendidik diharapkan untuk terus mengembangkan diri, menciptakan kreativitas, dan berinovasi dalam metode pembelajaran. Hal ini dilakukan agar proses pembelajaran menjadi menarik, efektif, dan dapat mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Dengan demikian, inovasi dalam pembelajaran menjadi salah satu aspek krusial untuk memastikan peserta didik mendapatkan pengalaman pembelajaran yang berkualitas dan sesuai dengan visi pendidikan nasional.

Dalam menjembatani kesenjangan ini, buku ini bertujuan untuk menguraikan strategi dan model pembelajaran yang dapat membantu pendidik mengoptimalkan pembelajaran STEM ISCIT, khususnya dalam konteks pembelajaran Fisika. Melalui pendekatan TARL dan konsep ONRICS, diharapkan dapat tercipta pengalaman pembelajaran yang interaktif, reflektif, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik dalam menghadapi tantangan STEM ISCIT.

STEM ISCIT merupakan suatu model pembelajaran dengan pendekatan yang dirancang khusus untuk meningkatkan kompetensi pendidik Fisika. Keunggulan model ini terletak pada pemberian pengetahuan komprehensif kepada pendidik, pengembangan pemikiran kritis, dan kemampuan untuk memecahkan masalah. Dengan demikian, pendidik yang mengikuti model pembelajaran ini diharapkan akan memiliki kemampuan integratif yang tinggi dalam konteks proses pembelajaran dan pengajaran, menciptakan lingkungan pembelajaran yang optimal.

Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM)

STEM menjadi opsi yang menarik untuk dipelajari. Menerapkan STEM melibatkan penyatuan pembelajaran di bidang Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika, yang pada kenyataannya menimbulkan sejumlah tantangan (Vartak et al. 2016). Menurut (Iskandar et al. 2020) di Indonesia, STEM memiliki potensi untuk memajukan pendidikan dengan fokus pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi, seperti kreativitas dan pemikiran kritis. Integrasi lintas disiplin ini diharapkan memberikan pengalaman belajar yang lebih komprehensif, yang berujung pada penguasaan keterampilan yang lebih holistik setelah mengikuti proses pembelajaran.

Pendekatan pembelajaran STEM menitikberatkan pada peningkatan metode belajar dan mengajar, terfokus pada metode pembelajaran berbasis inkuiri, inkuiri langsung, dan eksplorasi terbuka (Wahono and Chang 2019). Pendekatan pembelajaran ini memberikan peserta didik keahlian dan pengalaman yang diperlukan untuk menghadapi tuntutan dunia kerja pada abad ke-21.

Selanjutnya implementasi Pendekatan STEM menghubungkan elemen-elemen konten ilmiah dengan dukungan teknologi yang tepat, proses rekayasa yang relevan, dan penyajian data secara matematis (Lucenario et al. 2016). (Zheng 2019) mencatat bahwa penerapan pendekatan STEM dapat berhasil dilakukan di berbagai

tingkat pendidikan, baik di sekolah menengah maupun di perguruan tinggi. Peningkatan popularitas STEM, termasuk di Indonesia, tercermin dari kesesuaiannya dengan tujuan pendidikan yang menekankan pada pengembangan kreativitas dan kemampuan analitis peserta didik (Lou et al. 2017). Pendekatan STEM membawa dampak signifikan pada bidang ilmu, yang sebelumnya dianggap sebagai subjek ilmu yang abstrak, menjadi lebih konkret karena pendekatannya yang memanfaatkan visualisasi, data, dan analisis yang konkret.

Tiga struktur pendidikan STEM mencakup: a) memberikan pengajaran terpisah untuk setiap disiplin STEM dengan integrasi yang terbatas, b) menekankan lebih banyak pada disiplin ilmu tertentu, umumnya sains dan matematika, dan c) menggabungkan satu disiplin STEM ke dalam ketiga disiplin lainnya (Kitchen et al. 2024). Secara lengkapnya untuk menerapkan STEM dalam konteks proses pembelajaran, kita dapat memilih dari tiga pendekatan berikut:

- a) Pendekatan Silo: Pendekatan STEM dengan metode ini melibatkan penyajian materi secara terpisah, di mana integrasi antar disiplin ilmu tidak disajikan secara simultan.
- b) Pendekatan Tertanam (Embedded): Dalam pendekatan ini, satu materi menjadi fokus utama, sementara bidang ilmu lain berfungsi sebagai pendukung untuk mencapai tujuan pembelajaran.

- c) Pendekatan Terpadu: Pendekatan terpadu dilakukan dengan mengombinasikan dan mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dalam satu waktu, yang direncanakan sejak awal pembelajaran.

Pembelajaran STEM memiliki beberapa ciri khas yang membedakannya dari pendekatan pembelajaran konvensional. Berikut adalah beberapa ciri-ciri umum pembelajaran STEM:

- a) Interdisipli

Integrasi disiplin ilmu Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika menjadi ciri utama. Materi pembelajaran dirancang untuk mencakup elemen-elemen dari masing-masing disiplin tersebut.

- b) Pendekatan Berbasis Proyek (Project-Based):

Pembelajaran berfokus pada proyek-proyek atau tantangan nyata yang melibatkan pemecahan masalah, desain, dan penerapan konsep ilmiah dalam konteks praktis.

- c) Kolaborasi dan Kerja Tim:

Mendorong peserta didik untuk bekerja sama dalam tim. Kolaborasi tim mencerminkan realitas dunia kerja di mana keahlian berbeda diperlukan untuk mencapai tujuan bersama.

d) **Pemikiran Kritis dan Analitis:**

Memacu peserta didik untuk mengembangkan keterampilan pemikiran kritis dan analitis. Peserta didik diajarkan untuk menganalisis informasi, mengidentifikasi masalah, dan merumuskan solusi.

e) **Penggunaan Teknologi:**

Memanfaatkan teknologi sebagai alat pembelajaran yang memperkaya pengalaman peserta didik. Teknologi digunakan baik sebagai sumber informasi maupun sebagai alat untuk mendesain solusi.

f) **Pembelajaran Berbasis Inkuiri (Inquiry-Based):**

Mengedepankan pembelajaran berbasis inkuiri di mana peserta didik didorong untuk mengajukan pertanyaan, menyelidiki, dan menemukan jawaban mereka sendiri.

g) **Konteks Dunia Nyata:**

Materi pembelajaran dihubungkan dengan situasi dunia nyata. Peserta didik dapat melihat relevansi konsep-konsep STEM dengan kehidupan sehari-hari.

h) **Fleksibilitas dan Kreativitas:**

Memberikan ruang bagi peserta didik untuk berkreasi dan menemukan solusi dengan pendekatan yang lebih fleksibel. Pembelajaran tidak hanya berfokus pada jawaban yang benar, tetapi juga pada proses pemecahan masalah.

i) Eksperimen dan Praktikum:

Mengutamakan pengalaman langsung melalui eksperimen dan praktikum. Peserta didik diajak untuk melakukan percobaan dan aplikasi konsep dalam konteks nyata.

j) Refleksi dan Evaluasi:

Mendorong peserta didik untuk merefleksikan pembelajaran mereka, termasuk memahami proses yang dilalui dan mengevaluasi solusi yang dihasilkan.

Penting untuk dicatat bahwa implementasi STEM dapat bervariasi di berbagai lingkungan pendidikan, dan ciri-ciri ini memberikan kerangka kerja umum untuk pemahaman konsep pembelajaran STEM.

Integratif Scientific Thinking (ISCIT)

"*Integratif Scientific Thinking (ISCIT)*" adalah suatu pendekatan berpikir saintifik yang menekankan pada integrasi berbagai aspek ilmiah dan keterampilan berpikir kritis. ISCIT melibatkan kemampuan untuk menyatukan pengetahuan dari berbagai disiplin ilmu, mengaitkan konsep-konsep ilmiah, dan menerapkan pemikiran kritis dalam suatu konteks yang komprehensif.

Ciri-ciri dari Integratif Scientific Thinking mencakup:

1. Integrasi Disiplin Ilmu

Kemampuan untuk menggabungkan konsep-konsep dari berbagai bidang ilmu, menciptakan pandangan yang lebih holistik terhadap suatu masalah atau fenomena.

2. Keterampilan Berpikir Kritis:

Pemahaman dan penerapan keterampilan berpikir kritis dalam menganalisis informasi, mengevaluasi bukti-bukti, dan merumuskan argumen secara logis.

3. Konektivitas Konsep:

Menyusun koneksi antar konsep-konsep ilmiah, memahami hubungan sebab-akibat, dan melihat gambaran keseluruhan dari suatu topik.

4. Penggunaan Sumber Daya:

Mampu memanfaatkan berbagai sumber daya, termasuk teknologi dan data, untuk mendukung pemahaman dan pemecahan masalah.

5. Penerapan dalam Konteks Nyata:

Kemampuan untuk menerapkan konsep ilmiah dalam situasi dunia nyata, memungkinkan pemahaman yang lebih dalam dan relevan.

6. Kemampuan Beradaptasi:

Fleksibilitas dalam berpikir dan kemampuan untuk mengadaptasi pengetahuan dan keterampilan berpikir kritis ke dalam konteks yang berbeda.

7. Pemecahan Masalah Kompleks:

Kemampuan untuk mengatasi masalah-masalah yang kompleks dengan memanfaatkan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki.

8. Refleksi dan Metakognisi:

Kemampuan untuk merefleksikan proses berpikir sendiri, memahami strategi yang digunakan, dan mengembangkan metakognisi terkait dengan penerapan ilmiah.

Integratif Scientific Thinking bukan hanya tentang penguasaan konsep ilmiah, tetapi juga tentang bagaimana peserta didik dapat menggunakan pengetahuan mereka untuk memahami dunia dengan cara yang lebih menyeluruh dan terhubung. Pendekatan ini sering kali dipromosikan dalam konteks pendidikan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*).

Kontribusi ISCIT pada Model STEM

Konteks penerapan pembelajaran STEM yang inovatif, mendidik, komunikatif, dan pemilihan metode pembelajaran yang tepat sangat krusial. Hussein, Gaber, Elyan, dan Jayne (2017) menyatakan bahwa pendidik telah mencoba berbagai model pembelajaran yang berorientasi pada peserta didik. Fokus sebagian pendidik adalah pada model pembelajaran yang mengelaborasi konten STEM. Salah satu model pembelajaran yang menarik untuk ditelaah terkait integrasi *Technology, Pedagogy, dan Content* (TPC) menjadi landasan penting dalam mencapai tujuan pembelajaran, terutama ketika menghadapi tingkat kesulitan materi yang beragam. TPC adalah pendekatan STEM yang dilakukan oleh Zheng (2019). Pendekatan pembelajaran berbasis STEM diketahui mampu memecahkan fenomena dengan menerapkan pengetahuan dan keterampilan secara bersamaan. Hasil penelitian oleh Suandi dan Istiyono (2017), Abdurrahman (2019), serta Chaiwongsa, Kinboon, dan Yanasarn (2019) menunjukkan bahwa pembelajaran STEM dapat melatih anak-anak untuk mencari solusi, merangsang kemampuan menyampaikan informasi secara lugas, mengembangkan kesabaran, meningkatkan kemampuan kerjasama tim, dan mengasah berbagai keterampilan mental yang dapat diaplikasikan dalam situasi sehari-hari.

Meskipun demikian, pendapat Rahayu et al. (2018) menyebutkan bahwa pembelajaran STEM belum mencapai potensinya secara maksimal. Ini disebabkan oleh sejumlah faktor, termasuk kesulitan pendidik dalam merangsang partisipasi peserta didik secara utuh, kurangnya kemampuan berpikir kritis, dan terbatasnya kemampuan komunikasi. Selain itu, literasi peserta didik, terutama dalam pemahaman konsep dan fakta, masih terbilang terbatas.

Penggabungan *Integratif Scientific Thinking* (ISCIT) dengan pembelajaran STEM memiliki rasionalitas yang kuat karena memperkaya dan memperdalam proses pembelajaran peserta didik di berbagai bidang sains. Berikut adalah beberapa alasan untuk menggabungkan ISCIT dengan pembelajaran STEM.

1. ISCIT mendorong pemikiran ilmiah yang holistik, memungkinkan peserta didik untuk melihat fenomena dari berbagai perspektif. Hal ini konsisten dengan pendekatan STEM yang menekankan integrasi antara sains, teknologi, rekayasa, dan matematika.
2. Integrasi ISCIT membantu mengatasi batasan pembelajaran silo antar mata pelajaran ilmu pengetahuan. Dengan memadukan prinsip-prinsip ilmiah dari berbagai disiplin, peserta didik dapat melihat hubungan yang lebih dalam antar konsep.
3. ISCIT memperkaya kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah kompleks dengan

memanfaatkan pengetahuan dan keterampilan dari berbagai bidang sains. Ini sejalan dengan tujuan STEM untuk mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan dunia nyata.

4. ISCIT mengaitkan pembelajaran dengan konteks kehidupan sehari-hari peserta didik, membuatnya lebih relevan dan mudah dipahami. Pendekatan ini mendukung tujuan STEM untuk memperlihatkan keterkaitan antara konsep-konsep ilmiah dengan dunia nyata.
5. ISCIT memacu peserta didik untuk berpikir kritis, menilai bukti, dan membuat keputusan berdasarkan logika dan analisis. Kemampuan ini merupakan aspek integral dari pendekatan STEM.
6. Penggabungan ISCIT dengan pembelajaran STEM merangsang kreativitas dan inovasi. Peserta didik diajak untuk berpikir di luar batas-batas konvensional dan mencari solusi yang inovatif terhadap masalah.
7. ISCIT memberdayakan peserta didik dengan keterampilan untuk terus belajar, menyelidiki, dan mengeksplorasi. Dalam konteks STEM, peserta didik menjadi agen aktif dalam proses pembelajaran mereka.
8. Melibatkan ISCIT dalam pembelajaran STEM membantu menyiapkan peserta didik untuk profesi masa depan yang semakin terhubung dan kompleks, di mana pemikiran lintas disiplin menjadi suatu kebutuhan.

Dengan menggabungkan ISCIT dengan STEM, pembelajaran menjadi lebih dinamis, kontekstual, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik dalam menghadapi perubahan cepat dalam masyarakat dan dunia kerja. Hal ini menciptakan landasan yang solid untuk pengembangan pemahaman ilmiah dan keterampilan yang relevan dengan tantangan masa depan.

BAGIAN 2

ONRICS

O N R I C S

Integrasi antar bidang ilmu menjadi elemen kunci dalam mencapai tujuan pembelajaran yang sukses. Kemampuan pemecahan masalah sains yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari menuntut adanya pendekatan pembelajaran yang tidak hanya memusatkan perhatian pada satu bidang ilmu. Menurut Zheng (2019), *integrative learning* membuktikan dirinya sebagai metode yang efektif dalam membantu peserta didik untuk menguasai konsep secara menyeluruh, meningkatkan kemampuan analitik, dan membentuk proses komunikasi ilmiah yang jelas. Pendekatan ini mendorong peserta didik untuk menjadi adaptif dalam menyelesaikan masalah-masalah yang berkaitan dengan sains dan teknologi.

Integrative learning tidak hanya membentuk kemampuan teknis pada peserta didik, tetapi juga mendukung perkembangan kemampuan pedagogis mereka secara alami. Keseluruhan pengetahuan, terutama keterampilan penguasaan materi dan proses transfer konten, dianggap sangat penting untuk dijaga secara komprehensif (Nurhadi, 2018).

Dalam konteks Integrasi Disiplin Ilmu, Struktur Model, dan Ketahanan terhadap Perubahan, pendekatan ini menekankan bahwa pembelajaran tidak dapat dibatasi pada satu ranah pengetahuan saja. Integrasi antar bidang ilmu memungkinkan pembentukan struktur model pembelajaran yang lebih holistik, menciptakan jaringan hubungan antar konsep-konsep dari berbagai disiplin ilmu. Lebih lanjut, kemampuan peserta didik untuk mengadaptasi diri terhadap perubahan dalam sains dan teknologi juga diperkuat melalui pendekatan ini. Integrative learning, dengan demikian, tidak hanya merespon kebutuhan peserta didik akan pemahaman mendalam, tetapi juga menghasilkan lulusan yang siap menghadapi tantangan dinamis di dunia nyata.

Pengenalan komponen-komponen utama Sintak ONRICS.

Langkah-langkah dalam model pembelajaran STEM menurut Hosnan (2014) melibatkan serangkaian tahapan yang dimulai dengan mengamati, menggali ide baru, melakukan inovasi dari ide baru yang ditemukan, hingga pada akhirnya, mencapai tahapan mengkreasi dan melibatkan kegiatan akhir berupa pengawalan nilai-nilai melalui komunikasi ilmiah.

Sementara itu, Syukri, Halim, dan Meerah (2013) menguraikan langkah-langkah *Integrative Scientific Thinking* yang mencakup identifikasi isu-isu, perbandingan persamaan dan perbedaan, penentuan informasi yang relevan, perumusan pertanyaan yang tepat, evaluasi informasi yang terkait dengan masalah, dan pembuatan solusi untuk masalah tersebut.

Dalam rangka mengintegrasikan dua kerangka kerja tersebut, penulis mengembangkan enam kegiatan yang merangkum hubungan-hubungan di atas dan disingkat menjadi ONRICS. Dengan demikian, langkah-langkah tersebut dapat dirangkum sebagai berikut.

Tabel 1 Hubungan langkah langkah proses sains dan kemampuan *Integrative Scientific Thinking*

No	STEM	<i>Integrative Scientific Thinking</i>	STEM ISCIT
1	Pengamatan terhadap berbagai fenomena/isu	Mengidentifikasi isu-isu	Pengamatan (<i>Observe</i>)
2	Mencari informasi tambahan mengenai berbagai	Membandingkan persamaan dan perbedaan	Ide baru (<i>New Idea</i>),

	fenomena		
3	Menguraikan hal-hal yang telah dirancang	Menentukan informasi yang relevan	Pembaharuan (<i>Reconstruction</i>),
4	Pelaksanaan dari hasil pada langkah ide baru	Menyusun pertanyaan yang tepat	Inovasi (<i>Innovation</i>),
5	Menganalisis data dan proses komunikasi	Menilai informasi yang berhubungan dengan masalah	Kreasi (<i>Creativity</i>),
6		Solusi masalah	Nilai (<i>Society</i>)

O N R I C S
O *N* *R* *I* *C* *S*
b *e* *e* *n* *r* *c*
s *w* *c* *n* *e* *i*
e *o* *o* *a* *e*
r *I* *n* *v* *t* *t*
v *d* *s* *a* *i* *y*
e *e* *t* *t* *v*
a *r* *i* *i*
u *o* *t*
c *n* *y*
t
i
o
n

Gambar 1 Sintak ONRICS

a. Pengamatan (*Observe*)

Pada langkah ini, dilakukan untuk pengamatan terhadap berbagai fenomena atau isu yang terkait dengan konsep pelajaran yang diajarkan. Pengamatan bisa dilakukan secara langsung dalam kehidupan sehari-hari atau menggunakan teknologi seperti pencarian online melalui internet. Peserta didik dapat membagi langkah pengamatan ini menjadi dua tahap. Tahap pertama melibatkan pencarian informasi dari berbagai sumber, seperti dosen, keluarga, teman, atau internet. Selanjutnya, pada tahap kedua, peserta didik melanjutkan dengan merumuskan dan menguraikan semua informasi yang telah diperoleh, disesuaikan dengan konsep yang sedang dipelajari.

b. Ide baru (*New Idea*)

Pada tahap ini, dilakukan pengamatan dan mencari informasi tambahan mengenai fenomena atau isu yang terkait dengan topik yang dibahas. Kemudian, peserta didik merancang ide baru berdasarkan informasi yang sudah ada. Peserta didik diberi tugas untuk mencari ide baru dari informasi yang telah ada, memerlukan keterampilan analisis dan pemikiran kreatif. Peserta didik diminta untuk mencari sesuatu yang baru atau unik dari berbagai fenomena yang telah diamati. Sebagai contoh, dari berbagai informasi dan produk terkait konsep, peserta didik diminta untuk mencari dan memikirkan satu ide baru yang berbeda dari ide atau produk yang sudah ada.

c. Pembaharuan (*Reconstruction*)

Tahap ini melibatkan penyusunan atau penggambaran kembali dari bahan-bahan yang ada dan disusun kembali sesuai dengan adanya atau kejadian semula. Peserta didik akan melakukan praktik dari bahan-bahan yang sudah disediakan oleh pengajar. Pada tahap ini, mereka diajak untuk berpikir kreatif, yang merupakan salah satu tujuan dari pembelajaran STEM.

d. Inovasi (*Innovation*)

Peserta didik diarahkan untuk merencanakan ide baru yang dapat diaplikasikan dalam sebuah kajian. Agar inovasi ini lebih bermakna, mereka melakukan diskusi dan memaparkan semua ide di dalam kelompok masing-masing. Beberapa pertimbangan penting dibahas bersama, seperti apakah ide yang dihasilkan baru, apakah ide tersebut realistis untuk diaplikasikan, dan kelebihan ide tersebut dibandingkan dengan ide atau produk sebelumnya. Aktifitas diskusi ini diharapkan dapat menghasilkan tanggapan kreatif dari semua anggota kelompok.

e. Kreasi (*Creativity*)

Tahap ini merupakan implementasi dari ide-ide yang dikreasi oleh peserta didik dan hasil inovasi dari tahapan sebelumnya.

f. Nilai (*Society*)

Tahap akhir ini melibatkan menuangkan ide dan hasil temuan dalam bentuk karya yang disampaikan untuk menunjukkan nilai atau manfaatnya dalam masyarakat. Peserta didik menyajikan kekuatan dari temuan tersebut dan ide baru yang telah mereka konstruksi.

Integrasi Sintak ONRICS dengan Konsep ISCIT

Integrasi Model ONRICS dengan Konsep ISCIT melibatkan penyatuan dua pendekatan, yaitu pembelajaran berbasis ONRICS (*Observation, New Idea, Reconstruction, Innovation, Creativity, Society*) dan *Integrative Scientific Thinking* (ISCIT). Dengan menggabungkan keduanya, tujuannya adalah menciptakan suatu model pembelajaran yang holistik, mendorong berpikir kritis dan kreatif, serta meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep sains.

1. Pengamatan dan Identifikasi Isu ISCIT (*Observation - ISCIT*)

Peserta didik melakukan pengamatan terhadap fenomena sehari-hari dan mengidentifikasi isu-isu yang terkait dengan konsep sains yang sedang dipelajari.

2. Ide Baru dan Mencari Solusi ISCIT (*New Idea - ISCIT*)
Peserta didik mencari informasi tambahan mengenai fenomena yang diamati dan merancang ide baru. Dalam konteks ISCIT, mereka juga mencari solusi untuk isu-isu yang diidentifikasi.
3. Pembaharuan dan Evaluasi Informasi ISCIT (*Reconstruction - ISCIT*)
Langkah ini melibatkan penyusunan kembali informasi dari berbagai sumber dengan mempertimbangkan persamaan dan perbedaan. Peserta didik melakukan evaluasi terhadap informasi yang relevan dengan isu-isu yang diidentifikasi.
4. Inovasi dan Penerapan ISCIT (*Innovation - ISCIT*)
Peserta didik merencanakan ide-ide baru yang dapat diaplikasikan dalam suatu kajian. Mereka berdiskusi untuk menghasilkan inovasi yang bermakna, mempertimbangkan aspek-aspek seperti kebaruan, aplikabilitas, dan kelebihan dibandingkan dengan ide atau produk sebelumnya.
5. Kreasi dan Implementasi ISCIT (*Creativity - ISCIT*)
Tahap ini melibatkan implementasi ide-ide yang dikreasi oleh peserta didik, mengacu pada konsep kreativitas dari ISCIT.
6. Nilai dan Komunikasi Ilmiah ISCIT (*Society - ISCIT*)
Akhirnya, peserta didik mengekspresikan kekuatan ide-ide dan temuan mereka dalam bentuk karya yang

disampaikan melalui komunikasi ilmiah. Pada tahap ini, mereka menyajikan nilai-nilai dan manfaat dari temuan mereka untuk masyarakat.

Integrasi Model ONRICS dengan Konsep ISCIT bertujuan untuk menciptakan suatu kerangka pembelajaran yang menyeluruh, merangsang pemikiran analitis dan kreatif, serta memberikan dampak positif dalam konteks ilmu pengetahuan dan masyarakat.

Keunggulan Sintak ONRICS dalam Pembelajaran Fisika

Dalam era pendidikan yang terus berkembang, penting bagi peserta didik tidak hanya memahami konsep-konsep fisika secara teoritis, tetapi juga dapat mengaplikasikannya dalam konteks dunia nyata. Model ONRICS hadir sebagai pendekatan yang inovatif dan dinamis dalam mengajarkan Fisika, menonjolkan keunggulan dalam melibatkan peserta didik secara aktif dan kreatif.

Model ONRICS menggabungkan langkah-langkah pengamatan, pembaharuan informasi, inovasi, dan nilai masyarakat, menciptakan suatu proses pembelajaran yang holistik. Dengan memberikan penekanan pada pengembangan ide kreatif, implementasi konsep, dan komunikasi ilmiah, model ini tidak hanya menciptakan lingkungan yang merangsang berpikir kritis, tetapi juga

mempersiapkan peserta didik untuk tantangan dunia nyata.

Dalam konteks pembelajaran Fisika, keunggulan Model ONRICS tidak hanya terletak pada pemahaman konsep yang mendalam, tetapi juga pada kemampuan peserta didik untuk mengamati fenomena, merumuskan ide kreatif, dan menghasilkan solusi inovatif. Melalui tahap-tahap yang terstruktur, model ini membuka pintu untuk eksplorasi, penemuan, dan penerapan konsep fisika dalam berbagai situasi kehidupan.

Model ONRICS memiliki beberapa keunggulan yang dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran Fisika. Berikut adalah beberapa keunggulan utama dari Model ONRICS:

a. Stimulasi Pengamatan:

Tahap pengamatan pada Model ONRICS memotivasi peserta didik untuk mengamati fenomena sehari-hari yang terkait dengan konsep fisika. Hal ini membantu mereka mengembangkan keterampilan observasi yang penting dalam memahami aplikasi konsep-konsep fisika dalam kehidupan nyata.

b. Pengembangan Ide Kreatif:

Model ini mendorong peserta didik untuk mengembangkan ide kreatif melalui langkah-langkah seperti pencarian ide baru dan inovasi. Ini membantu melatih kemampuan berpikir kreatif dan solutif dalam konteks konsep fisika.

c. Penyusunan Ulang Informasi:

Tahap pembaharuan atau penyusunan ulang informasi memungkinkan peserta didik untuk memproses dan menyusun kembali informasi dari berbagai sumber. Ini tidak hanya memperkuat pemahaman mereka terhadap konsep fisika, tetapi juga melibatkan aspek berpikir kritis.

d. Promosi Inovasi:

Model ini menekankan pada pengembangan inovasi melalui tahap inovasi. Peserta didik diajak untuk merencanakan ide-ide baru dan mempertimbangkan kebaruan, keterlaksanaan, dan kelebihan ide-ide tersebut. Ini menciptakan lingkungan yang mendorong kreativitas dan pemecahan masalah.

e. Implementasi Kreativitas:

Tahap kreasi memungkinkan peserta didik untuk mengimplementasikan ide-ide kreatif mereka. Hal ini tidak hanya menciptakan karya nyata, tetapi juga membangun keterampilan praktis dan penerapan konsep fisika dalam situasi kontekstual.

f. Komunikasi Ilmiah:

Model ONRICS menekankan pada komunikasi ilmiah melalui tahap nilai. Peserta didik tidak hanya menciptakan solusi atau inovasi, tetapi juga diajak untuk menyajikan temuan mereka secara ilmiah. Ini melibatkan kemampuan menyampaikan informasi secara jelas dan sistematis.

Dengan kombinasi langkah-langkah ini, Model ONRICS memberikan pendekatan holistik untuk pembelajaran fisika yang tidak hanya memperdalam pemahaman konsep fisika, tetapi juga membentuk kemampuan kreatif dan penerapan dalam konteks kehidupan sehari-hari dan masyarakat.

BAGIAN 3

TARL

PENDEKATAN TARL

(Teaching at the Right Level)

Dalam menghadapi dinamika pendidikan, sebuah pendekatan yang memfokuskan pada kebutuhan individualitas dan pemahaman peserta didik menjadi semakin krusial. *Teaching at the Right Level* (TARL) muncul sebagai paradigma pembelajaran yang menitikberatkan pada penyesuaian pengajaran sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik.

TARL membawa gagasan bahwa setiap peserta didik memiliki kecepatan dan gaya belajar yang berbeda. Oleh karena itu, pendekatan ini tidak melulu terfokus pada pemberian materi secara seragam, melainkan menitikberatkan pada pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep tertentu sebelum melangkah ke tingkat yang lebih kompleks.

Dengan mengidentifikasi tingkat pemahaman peserta didik pada awal pembelajaran, TARL memberikan kesempatan bagi pendidik untuk merancang pengajaran yang sesuai, mengakomodasi peserta didik yang lebih cepat atau perlu bantuan tambahan. Pendekatan ini tidak hanya memastikan bahwa setiap peserta didik dapat menguasai konsep-konsep kunci, tetapi juga menciptakan lingkungan pembelajaran yang inklusif dan memotivasi.

Melalui pengantar ini, kita akan menjelajahi prinsip-prinsip dasar TARL, manfaatnya dalam merespons kebutuhan peserta didik secara lebih spesifik, dan bagaimana pendekatan ini dapat mengubah dinamika kelas menjadi tempat pembelajaran yang lebih adaptif dan efektif.

Definisi dan prinsip-prinsip Pendekatan TARL.

Pendekatan *Teaching at the Right Level* (TaRL) diperkenalkan pertama kali oleh Pratham Education Foundation di India. Pratham, sebagai organisasi non-pemerintah pendidikan terbesar di India, memulai penerapan program remedial pada akhir 1990-an, dimulai dengan menarik peserta didik-peserta didik sekolah dasar yang tertinggal ke luar kelas untuk bekerja dengan tutor sukarela, yang dikenal sebagai "balsakhi," dalam keterampilan dasar membaca dan berhitung. Inovatif dan efektif, pendekatan ini kemudian menjadi benih dari apa yang sekarang dikenal sebagai *Teaching at the Right Level* atau *Combined Activity for Maximized Learning* (CAMaL), yang artinya luar biasa dalam bahasa Hindi. Pratham terus mengembangkan TaRL untuk meningkatkan keterampilan literasi dan matematika dasar pada peserta didik kelas 3-5. Pemerintah Bihar, di India, melakukan perkemahan TaRL pada musim panas 2008 di mana guru bekerja selama satu bulan secara khusus untuk membangun keterampilan

membaca dan aritmetika dasar peserta didik kelas 3 hingga 5 (Muammar, Ruqoiyyah, and Ningsih 2023). Pendekatan TaRL menyajikan dua fitur inti, yakni mengelompokkan anak-anak berdasarkan tingkat pembelajaran, bukan tingkat kelas atau usia, dan mengajar anak-anak pada setiap tingkat pembelajaran melalui aktivitas menarik dan materi yang disesuaikan.

Proses desain ulang berulang dari pekerjaan pendidikan remedial awal Pratham pada akhir 1990-an membentuk pengembangan TaRL. Para peneliti dari Abdul Latif Jameel Poverty Action Lab (J-PAL) di MIT bekerja sama dengan Pratham untuk menguji pendekatan ini melalui enam uji coba terkontrol secara acak di enam negara bagian India antara tahun 2001 dan 2014. Hasilnya menunjukkan bahwa TaRL memberikan manfaat pembelajaran, baik saat disampaikan langsung oleh staf atau relawan Pratham maupun secara tidak langsung melalui kemitraan dengan pelaksana pemerintah.

TaRL telah berhasil diadopsi oleh lebih dari 20 negara di seluruh dunia, termasuk Amerika, Zambia, Botswana, Ghana, Nigeria, Madagaskar, Nepal, dan Uganda. Meskipun dengan nama yang berbeda-beda, negara-negara ini mengakui fleksibilitas TaRL dalam mengajarkan sesuai dengan kemampuan peserta didik, tidak terikat pada tingkat kelas, dan sesuai dengan kebutuhan individual. Amerika menggunakan istilah Combined Activities for Maximized Learning (CAMaL), sementara Zambia mengadopsi TaRL dengan nama Catch Up.

Ciri lain yang terkait dengan TaRL adalah bahwa itu membuat pendidikan menjadi tanggung jawab bersama antara warga, komunitas, pemerintah, dan sistem sekolah, karena intervensi berfungsi untuk menyatukan pemangku kepentingan ini untuk melihat pendidikan sebagai tanggung jawab bersama yang memerlukan solusi bersama. TaRL dikembangkan dan dilaksanakan oleh LSM dan guru sukarelawan. Segmentasi peserta didik TaRL dilakukan berdasarkan kemampuan daripada usia dan kelas (segmentasi lintas kelas). Anak-anak kemudian diajarkan menggunakan metode pengajaran partisipatif yang sesuai dengan tingkat, kegiatan belajar, dan materi (Binaoui, Moubassime, and Belfakir 2023). Pedagogi ini muncul dari "pengalaman intensif Pratham sendiri, penilaian internal, serta evaluasi acak eksternal". Selanjutnya, mendefinisikannya sebagai "sebuah bentuk pengajaran penyembuhan" dan menyebutkan "pengujian reguler" sebagai komponen kunci dari pendekatan ini. Sejak munculnya, TaRL digunakan tidak hanya di India tetapi juga dieksplorasi di beberapa negara di Afrika sub-Sahara serta di Maroko. Temuan pertama adalah bahwa perkemahan satu bulan berkontribusi pada peningkatan pembelajaran yang signifikan dan membuktikan bahwa durasi kegiatan yang singkat pun bisa efektif dalam membangun keterampilan dasar. Temuan kedua adalah bahwa peningkatan pembelajaran dari perkemahan satu bulan lebih besar daripada apa yang didapat anak-anak selama satu tahun sekolah penuh karena kurikulum yang

sebenarnya lebih sulit dan canggih untuk peserta didik peserta. Temuan ketiga adalah bahwa peserta didik yang tingkat pembelajarannya meningkat selama perkemahan musim panas terus mempertahankan keunggulan mereka atas mereka yang ada dalam kelompok kontrol setidaknya dua tahun (Aspat Colle, Nurnia, and Rabiah 2023), juga, menyebutkan intervensi lain di sekolah-sekolah pemerintah di negara bagian Haryana pada tahun 2012/2013 menggunakan pendekatan TaRL yang menunjukkan bahwa sekolah yang menggunakan metode Pratham memiliki efek yang besar dan signifikan secara statistik pada nilai baca peserta didik. Studi sebelumnya di negara bagian Uttar Pradesh (Banerjee et al., 2010) menunjukkan bahwa, ketika diimplementasikan dengan sukarelawan masyarakat yang dipantau dengan cermat namun dengan pelatihan yang ringan, program tersebut secara signifikan meningkatkan kemampuan membaca peserta. Di Pakistan, 20.800 peserta didik di 530 sekolah di tiga provinsi di Pakistan terpapar pada perkemahan pembelajaran selama 45-60 hari di mana mereka menerima pendidikan penyembuhan berdasarkan TaRL. Hasilnya memberikan dampak positif pada pembelajaran Urdu, Inggris, dan Matematika. Pada tahun 2016, Zambia juga mencoba pendekatan TaRL di 80 sekolah, hasil positif dari pendekatan tersebut menyebabkan melibatkan 1800 sekolah setelahnya (Indartiningasih, Mariana, and Subrata 2023).

Berdasarkan informasi di atas *Teaching at the Right Level* (TaRL) adalah suatu metode pembelajaran yang disesuaikan dengan tingkat kesiapan dan kemampuan peserta didik, bukan hanya berdasarkan usia atau kelas. Pendekatan ini menekankan pengelompokan peserta didik berdasarkan tingkat kemampuan mereka dalam mata pelajaran tertentu dan memberikan pengajaran yang sesuai dengan tingkat tersebut. Prinsip-prinsip Pendekatan TARRL:

- a. Segmentasi Berdasarkan Kemampuan:
Peserta didik dikelompokkan berdasarkan tingkat kemampuan atau kesiapan belajar, bukan berdasarkan kelas atau usia. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa setiap peserta didik menerima pembelajaran yang sesuai dengan tingkat pemahaman mereka.
- b. Pengajaran yang Disesuaikan:
Materi pengajaran disesuaikan dengan tingkat pemahaman peserta didik pada kelompok tertentu. Peserta didik menerima pengajaran yang sesuai dengan kebutuhan mereka untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan.
- c. Partisipatif dan Interaktif:
Proses pembelajaran melibatkan partisipasi aktif peserta didik. Menggunakan metode pembelajaran yang interaktif untuk memastikan pemahaman konsep.

- d. Pengukuran dan Pemantauan Kemajuan:
Pengukuran dilakukan secara teratur untuk memantau kemajuan peserta didik. Evaluasi dilakukan untuk menyesuaikan pembelajaran sesuai dengan perkembangan peserta didik.
- e. Responsibilitas Bersama:
Mengintegrasikan tanggung jawab bersama antara warga, komunitas, pemerintah, dan sistem sekolah. Mendorong partisipasi semua pemangku kepentingan untuk memastikan keberhasilan pendekatan TaRL.
- f. Fleksibilitas dalam Implementasi:
Fleksibilitas diberikan kepada pendidik atau fasilitator untuk menyesuaikan metode pengajaran sesuai dengan kebutuhan khusus kelompok peserta didik.

Pendekatan TaRL didasarkan pada prinsip bahwa setiap peserta didik memiliki kecepatan belajar yang berbeda, dan pembelajaran yang efektif terjadi ketika peserta didik menerima bantuan pada tingkat yang sesuai dengan pemahaman mereka.

Relevansi Pendekatan TARL dalam Pembelajaran Fisika

Pendekatan *Teaching at the Right Level* (TaRL) memiliki relevansi yang signifikan dalam pembelajaran Fisika. Berikut adalah beberapa aspek relevan:

- a. Adaptasi dengan Tingkat Pemahaman Peserta didik:

Fisika seringkali dianggap sebagai mata pelajaran yang abstrak dan memerlukan pemahaman yang mendalam. Dengan menggunakan pendekatan TaRL, materi pembelajaran dapat disesuaikan dengan tingkat pemahaman peserta didik, memastikan bahwa setiap peserta didik mendapatkan bantuan yang sesuai dengan kemampuannya.

- b. Pengelompokan Berdasarkan Kemampuan:

Mengelompokkan peserta didik berdasarkan kemampuan dalam Fisika dapat membantu menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih responsif. Peserta didik yang memiliki tingkat pemahaman yang serupa dapat diajarkan bersama, memungkinkan pendidik untuk fokus pada kebutuhan spesifik kelompok tersebut.

- c. Interaktif dan Partisipatif:

Fisika sering memerlukan eksperimen dan pemecahan masalah. Pendekatan TaRL yang interaktif dan partisipatif dapat meningkatkan

pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep fisika melalui kegiatan yang melibatkan mereka secara langsung.

d. Pengukuran Kemajuan yang Teratur

Dalam konteks Fisika, diukurnya kemajuan peserta didik dapat melibatkan ujian praktikum, proyek-proyek, atau tugas eksperimental. Pengukuran ini dapat dilakukan secara teratur untuk memastikan pemahaman yang tepat dan memberikan umpan balik untuk penyesuaian lebih lanjut.

e. Responsibilitas Bersama dengan Komunitas:

Kolaborasi antara pendidik, komunitas, dan peserta didik dapat mendukung pembelajaran Fisika. Penerapan prinsip TaRL yang melibatkan partisipasi komunitas dapat membantu dalam menyediakan sumber daya dan dukungan tambahan.

f. Fleksibilitas dalam Implementasi:

Dalam pembelajaran Fisika, fleksibilitas sangat penting karena setiap kelas atau kelompok peserta didik dapat memiliki kebutuhan yang berbeda. Pendekatan TaRL yang fleksibel memungkinkan pendidik untuk menyesuaikan metode pengajaran sesuai dengan karakteristik peserta didik dan kebutuhan spesifik mata pelajaran.

- g. Kolaborasi dengan Sumber Daya Lokal:

Fisika dapat diajarkan melalui pemanfaatan sumber daya lokal, seperti laboratorium sekolah atau fasilitas sains setempat. Melibatkan sumber daya lokal dalam pembelajaran dapat membuat materi Fisika lebih relevan dan mudah dipahami oleh peserta didik.

Dengan mengaplikasikan pendekatan TaRL dalam pembelajaran Fisika, dapat diharapkan bahwa setiap peserta didik akan mendapatkan pembelajaran yang sesuai dengan tingkat pemahamannya, meningkatkan daya serap konsep fisika, dan membuka pintu untuk minat lebih lanjut dalam sains.

Strategi Pengajaran dan Kegiatan Pembelajaran T_AR_L

Pendekatan Teaching at the Right Level (TaRL) adalah suatu metode pengajaran yang menekankan pada individualitas peserta didik dan penyesuaian pendekatan pembelajaran sesuai dengan tingkat pemahaman masing-masing peserta didik. Salah satu strategi utama TaRL adalah pengelompokan peserta didik berdasarkan kemampuan mereka dalam memahami materi pelajaran. Setiap kelompok kemudian mendapatkan bimbingan intensif dari pendidik yang disesuaikan dengan kebutuhan mereka. Dengan pendekatan ini, pendidik dapat

memberikan perhatian khusus kepada setiap peserta didik, memberikan umpan balik segera, dan memastikan bahwa setiap peserta didik mencapai pemahaman yang diperlukan sebelum melanjutkan ke tingkat berikutnya.

Dalam konteks TaRL, materi pembelajaran menjadi sangat fleksibel dan disesuaikan dengan kemampuan setiap kelompok peserta didik. Pendidik dapat menggunakan berbagai jenis materi, termasuk buku, materi audiovisual, dan sumber daya pembelajaran lainnya. Kegiatan pembelajaran dirancang untuk melibatkan peserta didik secara aktif, seperti diskusi kelompok, percobaan praktikum, dan proyek-proyek kecil. Hal ini bertujuan untuk membangkitkan minat peserta didik dan memastikan bahwa pembelajaran benar-benar terjadi.

Pemantauan dan evaluasi teratur dilakukan untuk mengukur kemajuan peserta didik dalam kelompok mereka. Evaluasi ini tidak hanya berfokus pada pemahaman akademis, tetapi juga melibatkan perkembangan keterampilan lainnya. Pendidik kemudian dapat menyesuaikan pendekatan pembelajaran berdasarkan hasil evaluasi ini untuk memastikan bahwa setiap peserta didik mendapatkan dukungan yang diperlukan.

Pentingnya keterlibatan orang tua dan komunitas juga menjadi bagian integral dari strategi TaRL. Orang tua dapat dilibatkan dalam mendukung pembelajaran peserta didik di rumah, sedangkan dukungan komunitas dapat

mencakup sumber daya tambahan dan pelibatan dalam kegiatan pembelajaran di sekolah. Dengan demikian, pendekatan TaRL menciptakan suatu ekosistem pembelajaran yang holistik, di mana peserta didik dilihat sebagai individu dengan kebutuhan unik dan potensi yang dapat dikembangkan secara optimal.

BAGIAN 4

STEM ISCIT

STEM ISCIT

Pengembangan model STEM ISCIT mencerminkan upaya untuk mengintegrasikan dua pendekatan utama dalam pendidikan, yaitu STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) dan ISCIT (Integrative Scientific Thinking). Model ini bertujuan untuk menciptakan suatu pendekatan pembelajaran yang holistik dan terpadu, menggabungkan konsep-konsep ilmiah dengan kemampuan berpikir integratif.

STEM ISCIT memandang pendidikan sebagai suatu kesatuan yang melibatkan interaksi antara berbagai disiplin ilmu. Dengan memasukkan pendekatan ISCIT, model ini tidak hanya fokus pada transfer pengetahuan, tetapi juga memperhatikan kemampuan siswa untuk mengintegrasikan dan menerapkan pengetahuan tersebut dalam konteks yang lebih luas. Integrative Scientific Thinking memungkinkan siswa untuk melihat hubungan antar konsep ilmiah, mengidentifikasi pola-pola, dan menerapkan pengetahuan tersebut dalam pemecahan masalah sehari-hari.

Pengembangan model ini melibatkan perancangan kurikulum yang mencakup aspek-aspek kritis dari STEM, seperti eksplorasi sains, teknologi, rekayasa, dan matematika, serta mengintegrasikannya dengan kemampuan berpikir integratif. Dalam pengembangan kurikulum STEM ISCIT, perlu diperhatikan pula penggunaan teknologi sebagai alat bantu pembelajaran dan pendekatan pedagogis yang sesuai untuk merangsang kreativitas dan keaktifan siswa.

Pentingnya model ini terletak pada kemampuannya untuk menghasilkan lulusan yang tidak hanya memiliki pengetahuan mendalam dalam bidang STEM, tetapi juga memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan mampu mengaitkan pengetahuan mereka dengan dunia nyata. Dengan demikian, pengembangan model STEM ISCIT mencerminkan upaya untuk menghadirkan pendidikan yang relevan dan adaptif dalam menghadapi tuntutan zaman yang terus berubah.

Langkah-langkah Pengembangan Model

Dalam pengembangan model ini, terdapat empat aspek struktur umum yang menjadi landasan implementasinya. Pertama, sintak model pembelajaran menggambarkan tahapan-tahapan yang harus dilalui dalam proses implementasi di lapangan, membentuk suatu gambaran yang sistematis tentang kegiatan-kegiatan

pembelajaran yang terkait dengan pelaksanaan model. Sintak ini memainkan peran kunci dalam merancang dan menjalankan model secara efektif.

Kedua, aspek sistem sosial menjelaskan dinamika hubungan dan fungsi antara mahasiswa dan dosen. Dalam konteks implementasi model, mahasiswa memegang peran sentral sebagai mitra dosen. Kolaborasi antara keduanya menjadi kunci keberhasilan pelaksanaan model, di mana peran mahasiswa tidak hanya sebagai penerima informasi, tetapi juga sebagai peserta aktif yang berkontribusi pada proses pembelajaran.

Ketiga, tugas atau peran mahasiswa menguraikan bagaimana mahasiswa harus memandang dirinya dalam konteks pembelajaran. Mahasiswa diharapkan melihat dirinya sebagai peserta didik yang responsif dan aktif, siap untuk terlibat dan berpartisipasi sepenuhnya dalam kegiatan pembelajaran. Ini menciptakan dinamika yang positif di kelas dan mendukung pencapaian tujuan pembelajaran.

Keempat, sistem dukungan menggambarkan kondisi yang perlu diciptakan oleh mahasiswa untuk memaksimalkan peran mereka dalam implementasi model. Ini mencakup lingkungan yang mendukung pembelajaran, bantuan yang tersedia, dan sumber daya lain yang dapat membantu mahasiswa mencapai potensi maksimalnya dalam konteks model yang diterapkan.

Melalui pengembangan struktur ini, diharapkan model pembelajaran dapat diimplementasikan dengan baik, menciptakan lingkungan pembelajaran yang mendukung, dinamis, dan melibatkan aktif partisipasi mahasiswa dalam proses pembelajaran.

Integrasi Prinsip ISCIT, Sintak ONRICS, dan Pendekatan TARL

Integrasi prinsip-prinsip ISCIT (Integratif Scientific Thinking), sintak ONRICS (*Observation, New Idea, Reconstruction, Innovation, Creativity, Society*), dan pendekatan TARL (*Teaching at the Right Level*) dapat membentuk suatu model pembelajaran yang holistik dan efektif.

Prinsip ISCIT, yang menekankan pada pemikiran saintifik yang integratif, dapat diintegrasikan dengan prinsip-prinsip sintak ONRICS, yang mencakup tahapan-tahapan pengamatan, pencarian ide baru, pembaharuan, inovasi, kreativitas, dan implementasi dalam masyarakat. Kombinasi ini dapat memberikan landasan konseptual yang kuat untuk pengembangan model pembelajaran.

Sintak ONRICS, dengan tahapan pengamatan yang mendalam, pencarian ide baru, pembaharuan konsep, inovasi, kreativitas, dan penerapan dalam konteks masyarakat, dapat menjadi landasan metodologis bagi penerapan prinsip ISCIT. Pemahaman mendalam terhadap

fenomena alam melalui pengamatan dan penerapan konsep secara inovatif sesuai dengan kebutuhan masyarakat menjadi fokus utama.

Pendekatan TARL, yang menyesuaikan pembelajaran berdasarkan tingkat pemahaman siswa, dapat diintegrasikan dalam setiap tahap sintak ONRICS. Siswa dikelompokkan berdasarkan tingkat pemahaman, dan pembelajaran dilakukan secara individual atau kelompok dengan menggunakan pendekatan yang sesuai dengan tingkat kemampuan mereka.

Dengan demikian, integrasi antara prinsip ISCIT, sintak ONRICS, dan pendekatan TARL dapat memberikan pengalaman pembelajaran yang menyeluruh, mendalam, dan sesuai dengan tingkat pemahaman siswa. Model ini menciptakan lingkungan pembelajaran yang berfokus pada pemikiran saintifik, kreativitas, dan adaptasi pembelajaran yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa.

Desain Kurikulum dan Materi Pembelajaran

Desain kurikulum dan materi pembelajaran yang optimal merupakan fondasi penting dalam mencapai tujuan pendidikan yang holistik dan berkelanjutan. Kurikulum harus dirancang dengan cermat, mempertimbangkan perkembangan terbaru dalam pendidikan, kebutuhan siswa, dan tuntutan dunia kerja. Proses desain kurikulum ini mencakup identifikasi

kompetensi yang relevan, penentuan metode pengajaran, dan pengembangan evaluasi yang dapat mengukur pencapaian siswa secara holistik.

Kurikulum yang efektif harus mampu menciptakan lingkungan pembelajaran yang merangsang kreativitas, pemikiran kritis, dan pemecahan masalah. Pembelajaran tidak hanya tentang pengetahuan faktual, tetapi juga melibatkan pengembangan keterampilan generik seperti kemampuan berkomunikasi, bekerja sama dalam tim, dan berpikir inovatif. Pengintegrasian konsep STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) dalam kurikulum menjadi semakin penting, karena mencerminkan hubungan intrinsik antara berbagai disiplin ilmu.

Materi pembelajaran yang berkualitas harus mencakup sumber daya yang relevan, mendalam, dan dapat diakses dengan mudah. Penggunaan teknologi, baik dalam penyajian materi maupun dalam pengembangan konten interaktif, dapat meningkatkan keterlibatan siswa. Desain materi pembelajaran juga harus responsif terhadap keberagaman siswa, mempertimbangkan gaya belajar yang berbeda dan memberikan tantangan sesuai dengan tingkat pemahaman mereka.

Dengan memadukan desain kurikulum yang canggih dan materi pembelajaran yang inovatif, kita dapat membentuk pengalaman belajar yang menyeluruh dan relevan. Pendidikan yang memfokuskan pada

pengembangan karakter, keterampilan praktis, dan pemahaman konsep akan membekali siswa untuk menghadapi tantangan kompleks dalam masyarakat yang terus berkembang. Sehingga, desain kurikulum dan materi pembelajaran memiliki peran krusial dalam mencetak generasi yang siap menghadapi masa depan dengan keyakinan dan keunggulan kompetitif.

BAGIAN 5

IMPLEMENTASI DAN EVALUASI

IMPLEMENTASI DAN EVALUASI

Implementasi Model STEM ISCIT

Implementasi Model STEM ISCIT menjadi landasan utama untuk memahami bagaimana konsep *integratif scientific thinking* (ISCIT) dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran Fisika melalui model pembelajaran STEM. Studi kasus implementasi Model STEM ISCIT dalam konteks pembelajaran Fisika memberikan gambaran praktis tentang bagaimana konsep-konsep teoretis diaplikasikan dalam pengaturan sehari-hari di ruang kelas.

Pertama-tama, implementasi Model STEM ISCIT melibatkan desain kurikulum yang terstruktur dengan baik. Ini melibatkan pemilihan dan penyusunan materi pembelajaran Fisika yang terintegrasi dengan konsep-konsep STEM, serta penentuan langkah-langkah pembelajaran yang sesuai dengan prinsip-prinsip ISCIT. Proses desain kurikulum ini memastikan bahwa pembelajaran tidak hanya berfokus pada konsep fisika murni, tetapi juga menggabungkan elemen-elemen sains, teknologi, rekayasa, dan matematika.

Kedua, dalam ruang kelas, model pembelajaran STEM ISCIT diterapkan melalui pendekatan aktif dan kolaboratif. Guru menggunakan metode pengajaran yang mendorong siswa untuk berpartisipasi aktif, berpikir kritis, dan mengaitkan konsep-konsep Fisika dengan aplikasi dunia nyata. Siswa juga diberi kesempatan untuk bekerja dalam tim, memecahkan masalah dengan pendekatan lintas-disiplin, dan mengaplikasikan pengetahuan mereka melalui proyek-proyek berbasis STEM.

Penggunaan teknologi dalam pembelajaran menjadi elemen penting, dengan memanfaatkan perangkat lunak simulasi, perangkat keras, dan sumber daya daring untuk mendukung pemahaman konsep Fisika. Siswa dapat mengakses informasi, melakukan eksperimen virtual, dan mempresentasikan temuan mereka dengan bantuan teknologi.

Evaluasi pembelajaran dalam Model STEM ISCIT juga mencakup penilaian yang holistik. Selain mengukur pemahaman konsep Fisika, penilaian juga melibatkan keterampilan berpikir kritis, kemampuan bekerja sama dalam tim, dan kreativitas siswa dalam menghadapi tantangan sains dan teknologi.

Studi kasus implementasi ini menjadi cerminan tentang bagaimana Model STEM ISCIT dapat menjadi model pembelajaran yang efektif dan inovatif dalam mengembangkan kompetensi siswa di bidang Fisika serta kemampuan integratif scientific thinking secara lebih luas.

Penting untuk dicatat bahwa selama implementasi Model STEM ISCIT, guru memainkan peran penting dalam membimbing siswa dan merangsang diskusi yang mendalam. Guru tidak hanya menjadi penyampai informasi, tetapi juga menjadi fasilitator pembelajaran yang menginspirasi rasa ingin tahu, refleksi, dan keterlibatan siswa. Oleh karena itu, pengembangan profesionalisme guru juga menjadi elemen krusial dalam suksesnya Model STEM ISCIT.

Selain itu, aspek *integratif scientific thinking* (ISCIT) terus dijaga dan ditingkatkan melalui kegiatan-kegiatan khusus yang mengembangkan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan kreatif siswa. Dengan adanya proyek-proyek dan tugas-tugas yang memerlukan integrasi pengetahuan dari berbagai disiplin ilmu, siswa menjadi terbiasa dengan pemikiran lintas batas dan dapat mengaitkan pengetahuan mereka dalam konteks yang lebih luas.

Dalam konteks implementasi Model STEM ISCIT, pendekatan Teaching at the Right Level (TaRL) juga dapat diterapkan sebagai strategi untuk memastikan bahwa materi pembelajaran disampaikan pada tingkat pemahaman masing-masing siswa. TaRL membawa dimensi inklusivitas yang kuat, memastikan bahwa setiap siswa memiliki akses dan dukungan yang sesuai untuk mencapai potensi maksimalnya.

Secara keseluruhan, studi kasus implementasi Model STEM ISCIT memberikan bukti nyata tentang keberhasilan pendekatan ini dalam meningkatkan pembelajaran Fisika. Keterlibatan siswa, integrasi konsep-konsep STEM, penerapan metode pembelajaran yang inovatif, dan dukungan teknologi adalah elemen-elemen utama yang menciptakan lingkungan pembelajaran yang mendalam dan berkelanjutan. Model ini menjadi pandangan depan tentang cara mendekati pendidikan Fisika dengan tuntutan dunia modern dan menghasilkan siswa yang siap menghadapi kompleksitas tantangan abad ke-21.

Evaluasi dan Penilaian Hasil Pembelajaran:

Dalam mengevaluasi dan menilai hasil pembelajaran yang diselenggarakan dengan pendekatan *Integratif Scientific Thinking* (ISCIT) dan Pendekatan *Teaching at the Right Level* (TARL), pendekatan evaluasi yang holistik dan responsif terhadap kebutuhan siswa menjadi krusial. Prinsip-prinsip ISCIT menekankan pemahaman kontekstual dan integratif siswa terhadap konsep-konsep ilmiah, sedangkan pendekatan TARL memandang kemampuan siswa pada tingkat pembelajaran masing-masing sebagai fokus utama. Oleh karena itu, evaluasi perlu diarahkan untuk mencerminkan karakteristik unik kedua pendekatan tersebut.

Pertama-tama, evaluasi dapat dilakukan melalui proyek-proyek kolaboratif yang menantang siswa untuk mengaplikasikan konsep-konsep STEM dalam konteks dunia nyata. Pemilihan proyek dan tugas tertentu harus dirancang sedemikian rupa sehingga mencerminkan prinsip ISCIT dalam hal penggunaan pengetahuan dalam situasi yang relevan. Dalam konteks TARL, evaluasi formatif secara berkelanjutan dapat diterapkan, memberikan umpan balik yang langsung terkait dengan tingkat pemahaman siswa pada waktu tertentu.

Penilaian berbasis portofolio juga menjadi metode yang relevan dalam kedua pendekatan ini. Portofolio siswa dapat mencakup bukti-bukti konkret dari proyek-proyek, pemecahan masalah, dan eksperimen yang mencerminkan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep ilmiah serta perkembangan mereka dari waktu ke waktu. Ini sejalan dengan prinsip ISCIT yang menilai integrasi antar konsep dan keterampilan, serta prinsip TARL yang menilai perkembangan siswa secara individual.

Selain itu, uji keterampilan praktis dapat diintegrasikan ke dalam evaluasi, mencerminkan prinsip ISCIT yang mengedepankan penerapan konsep ilmiah dalam konteks praktis. Dalam konteks TARL, uji keterampilan harus disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa sehingga setiap siswa dapat diukur berdasarkan pencapaian mereka sendiri, menciptakan lingkungan penilaian yang inklusif.

Penting juga untuk menciptakan sistem umpan balik yang terarah, sesuai dengan prinsip ISCIT yang mengedepankan perbaikan pemahaman dan keterampilan siswa. Umpan balik formatif dan responsif yang disesuaikan dengan kebutuhan individual siswa, sejalan dengan tingkat pemahaman mereka pada pendekatan TARL, dapat memberikan panduan yang jelas untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut.

Dengan mengintegrasikan prinsip ISCIT dan pendekatan TARL dalam evaluasi dan penilaian hasil pembelajaran, pendekatan ini menciptakan lingkungan penilaian yang menyeluruh, responsif, dan inklusif, memastikan bahwa setiap siswa mendapatkan dukungan dan umpan balik yang sesuai dengan tingkat pemahaman dan kemampuannya.

BAGIAN 6

PENUTUP

Strategi Efektif dalam Menerapkan Model STEM ISCIT dengan pendekatan TARL

Implementasi model ini memerlukan sinergi harmonis antara prinsip-prinsip Integratif Scientific Thinking (ISCIT), struktur sintak ONRICS, dan esensi Teaching at the Right Level (TARL). Dengan memadukan kekuatan konseptual ISCIT yang mengembangkan berpikir saintifik holistik, sintak ONRICS yang memberikan panduan dalam desain pembelajaran, dan pendekatan TARL yang mempersonalisasi pembelajaran sesuai tingkat pemahaman masing-masing siswa, kita membuka pintu menuju pendidikan yang lebih inklusif dan adaptif.

Strategi efektif dalam menerapkan model ini melibatkan peran aktif mahasiswa sebagai subjek pembelajaran yang berperan dalam tahapan-tahapan pengamatan, ide baru, pembaharuan, inovasi, kreativitas, dan penilaian. Dalam konteks ini, guru tidak hanya menjadi penyampai informasi, tetapi lebih sebagai fasilitator pembelajaran yang memberdayakan siswa untuk aktif dalam membangun pengetahuan mereka.

Selain itu, penerapan model ini menekankan pemanfaatan teknologi sebagai alat pendukung pembelajaran, menghadirkan materi pembelajaran fisika dalam konteks dunia nyata, dan mengintegrasikan prinsip-prinsip STEM untuk merangsang minat dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan tuntutan zaman yang menuntut keterampilan 21st century.

Sebagai penutup, strategi ini mendorong terbentuknya generasi yang tidak hanya unggul dalam pemahaman konsep fisika, tetapi juga mampu berpikir kritis, kreatif, dan adaptif di tengah dinamika perubahan zaman. Dengan penerapan model STEM ISCIT dan pendekatan TARL, kita menciptakan fondasi pembelajaran yang menyeluruh, inklusif, dan relevan untuk menyiapkan siswa menghadapi tantangan masa depan. dan menjadikan mereka agen perubahan dalam masyarakat yang semakin kompleks. Seiring dengan pendekatan evaluasi yang sesuai dengan prinsip ISCIT dan TARL, kita dapat mengukur kemajuan siswa secara holistik, bukan hanya dalam penguasaan materi fisika, tetapi juga dalam perkembangan keterampilan berpikir, kemampuan inovatif, dan kemandirian belajar.

Dalam menghadapi tantangan global dan kebutuhan akan sumber daya manusia yang kompeten di berbagai bidang, implementasi model STEM ISCIT dengan pendekatan TARL bukan hanya menjadi metode pembelajaran biasa, tetapi juga suatu langkah strategis untuk mempersiapkan generasi yang lebih siap menghadapi masa depan.

Langkah-langkah pengembangan model ini membawa dampak positif dalam pembelajaran fisika dan secara lebih luas di bidang pendidikan. Dengan penerapan strategi efektif ini, kita dapat merangkul keberagaman siswa, memotivasi minat belajar, dan menciptakan lingkungan pembelajaran yang membangun dan inklusif. Keseluruhan, model STEM ISCIT dengan pendekatan TARL menciptakan landasan yang kuat untuk mencetak generasi yang bukan hanya berkualitas dalam pemahaman akademis, tetapi juga siap menghadapi dinamika dunia modern.

DAFTAR PUSTAKA

- Aspat Colle, A. Tenry Lawangen, Nurnia Nurnia, and Rabiah Rabiah. 2023. "Improving the Students' Writing Skills by Integrating Problem-Based Learning (PBL) with Teaching at the Right Level (TaRL) Approach in Class 7. C of SMP-TQ Mu'adz Bin Jabal." *Journal of English Language Learning* 7(1):325-33. doi: 10.31949/jell.v7i1.5624.
- Binaoui, Abdessamad, Mohammed Moubtassime, and Latifa Belfakir. 2023. "The Effectiveness of the TaRL Approach on Moroccan Pupils' Mathematics, Arabic, and French Reading Competencies." *International Journal of Education and Management Engineering* 13(3):1-10. doi: 10.5815/ijeme.2023.03.01.
- Herman, Herman, Dumaris E. Silalahi, and Yanti Kristina Sinaga. 2022. "Collaborative Teacher and Students Sebagai Realisasi Pembelajaran Inovatif." *Indonesia Berdaya* 4(1):267-72. doi: 10.47679/ib.2023408.
- Indartiningsih, Duhwi, Neni Mariana, and Heru Subrata. 2023. "Perspektif Global Dalam Implementasi Teaching At The Right Level(Tarl) Pada Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Kurikulum Merdeka." *Jurnal Elementaria Edukasia* 6(4):1984-94. doi: 10.31949/jee.v6i4.7547.
- Iskandar, D. Sastradika, Jumadi, Pujianto, and Denny Defrianti. 2020. "Development of Creative Thinking Skills through STEM-Based Instruction in Senior High

School Student." *Journal of Physics: Conference Series* 1567:042043. doi: 10.1088/1742-6596/1567/4/042043.

Kitchen, Joseph A., Michael S. Williams, Gerhard Sonnert, and Philip Sadler. 2024. "A Quasi-Experimental Study of the Impact of College-Run Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Career Days on American Students' STEM Career Aspirations." *International Journal of Science Education* 46(2):109–30. doi: 10.1080/09500693.2023.2220071.

Lou, Shi Jer, Yung Chieh Chou, Ru Chu Shih, and Chih Chao Chung. 2017. "A Study of Creativity in CaC 2 Steamship-Derived STEM Project-Based Learning." *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 13(6):2387–2404. doi: 10.12973/EURASIA.2017.01231A.

Lucenario, John Lou S., Rosanelia T. Yangco, Amelia E. Punzalan, and Allen A. Espinosa. 2016. "Pedagogical Content Knowledge-Guided Lesson Study: Effects on Teacher Competence and Students' Achievement in Chemistry." *Education Research International* 2016:1–9. doi: 10.1155/2016/6068930.

Muhali, Muhali. 2019. "Pembelajaran Inovatif Abad Ke-21." *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika* 3(2):25. doi: 10.36312/e-saintika.v3i2.126.

Vartak, Manasi, Harihar Subramanyam, Wei En Lee, Srinidhi Viswanathan, Saadiyah Husnoo, Samuel Madden, and Matei Zaharia. 2016. "ModelDB: A System for Machine Learning Model Management."

Pp. 10-12 in *HILDA 2016 - Proceedings of the Workshop on Human-In-the-Loop Data Analytics*.

Wahono, Bevo, and Chun-Yen Chang. 2019. "Assessing Teacher's Attitude, Knowledge, and Application (AKA) on STEM: An Effort to Foster the Sustainable Development of STEM Education." *Sustainability* 11(4):950. doi: 10.3390/su11040950.

Zheng, Lei. 2019. "Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education A Performative History of STEM Crisis Discourse: The Co-Constitution of Crisis Sensibility and Systems Analysis around 1970." *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education* 0(0):1-16. doi: 10.1080/01596306.2019.1637332.

Pendidikan Indonesia berfokus pada pengembangan peserta didik yang beriman, berakhlak mulia, berilmu, dan mandiri (UU No. 20/2003). Pembelajaran inovatif penting untuk menghasilkan individu yang siap menghadapi tantangan zaman.

Integrasi disiplin ilmu membentuk pembelajaran holistik, meningkatkan kemampuan analitik, dan komunikasi ilmiah (Zheng, 2019). Pendekatan ini menghasilkan lulusan yang adaptif dalam menyelesaikan masalah sains dan teknologi, serta mendukung perkembangan pedagogis (Nurhadi, 2018). Integrasi Disiplin Ilmu memungkinkan pembentukan struktur model pembelajaran yang holistik dan memperkuat adaptasi terhadap perubahan. Pendekatan ini tidak hanya responsif terhadap kebutuhan pemahaman mendalam, tetapi juga menghasilkan lulusan yang siap menghadapi tantangan dinamis.

Teaching at the Right Level (TARL) menyesuaikan pengajaran dengan tingkat pemahaman individu peserta didik. Ini memastikan pemahaman sebelum melangkah ke konsep kompleks, menciptakan lingkungan inklusif. Dengan identifikasi awal, pendidik dapat merancang pembelajaran yang sesuai, memotivasi semua peserta didik. TARL tidak hanya memastikan pemahaman konsep kunci, tetapi juga mengubah kelas menjadi lingkungan pembelajaran yang adaptif dan efektif, menanggapi kebutuhan spesifik peserta didik.

STEM ISCIT, sebuah model konseptual yang mengintegrasikan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) dengan *Integratif Scientific Thinking* (ISCIT) serta menerapkan pendekatan *Teaching at the Right Level* (TaRL). Model ini bertujuan untuk mengoptimalkan pembelajaran fisika dengan pendekatan yang inovatif dan efektif.

Tidak hanya memberikan wawasan tentang konsep-konsep inovatif dalam pembelajaran fisika, tetapi juga memberikan panduan praktis bagi para pendidik untuk mengimplementasikan model STEM ISCIT dengan pendekatan TaRL dalam konteks pembelajaran mereka.

Penerbit K-Media
Bantul, Yogyakarta
kmediacorp
kmedia.cv@gmail.com
www.kmedia.co.id

