

SERTIFIKAT

No : 13 / Akademia / I / 2023

Diberikan Kepada

Dr. Astuti Muh. Amin, S.Pd., M.Pd.

Sebagai

PENULIS

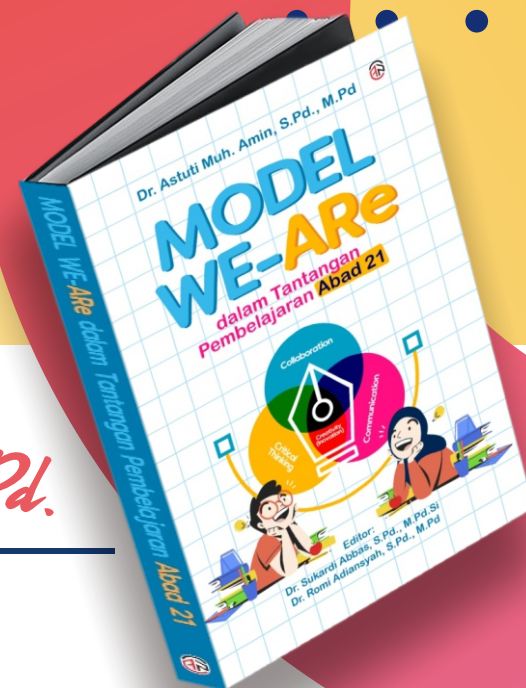
*Buku dengan Judul “Model We-are
dalam Tantangan Pembelajaran Abad 21 ”*

ISBN 978-623-5419-40-4

Tulungagung, 16 Januari 2023
Pimpinan Redaksi
Akademia Pustaka


AKADEMIA
P U S T A K A

Saiful Mustofa





REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202305775, 18 Januari 2023

Pencipta

Nama : **Dr. Astuti Muh. Amin, S.Pd., M.Pd**
Alamat : IAIN Ternate Jl. Lumba-lumba Kel. Dufa-dufa RT.001/RW.003 Kec. TernateUtara., TERNATE, MALUKU UTARA, 97727
Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : **Dr. Astuti Muh. Amin, S.Pd., M.Pd**
Alamat : IAIN Ternate Jl. Lumba-lumba Kel. Dufa-dufa RT.001/RW.003 Kec. TernateUtara., TERNATE, MALUKU UTARA, 97727
Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : **Buku**
Judul Ciptaan : **Model WE-ARe Dalam Tantangan Pembelajaran Abad 21**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 18 Januari 2023, di Ternate

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000438697

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia
Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual
u.b.
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri

Anggoro Dasananto
NIP.196412081991031002

Disclaimer:

Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.

MODEL WE-ARe

dalam Tantangan
Pembelajaran Abad 21

Model WE-ARe merupakan model pembelajaran baru. Model ini terdiri dari empat fase atau sintaks pembelajaran yaitu fase *warm-up*, *exploring*, *argumentation*, dan *resume*. Buku ini menjadi salah satu solusi alternatif dalam menjawab kebutuhan pendidik dalam mendesain pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan Abad 21. Karya ini juga menjadi menjadi salah satu bukti eksistensi perguruan tinggi keagamaan Islam menunjukkan kemajuan dalam bidang pengetahuan.

Akademia Pustaka

Perum. BMW Madani Kavling 16, Tulungagung
🌐 <https://akademiapustaka.com/>
✉ redaksi.akademia.pustaka@gmail.com
📱 @redaksi.akademia.pustaka
📺 @akademiapustaka
☎ 081216178398

ISBN 978-623-5419-40-4



9 786235 141940 4

MODEL WE-ARe dalam Tantangan Pembelajaran Abad 21



Dr. Astuti Muh. Amin, S.Pd., M.Pd



MODEL WE-ARe

dalam Tantangan
Pembelajaran Abad 21



Editor:

Dr. Sukardi Abbas, S.Pd., M.Pd.Si
Dr. Romi Adiansyah, S.Pd., M.Pd

Model WE-ARe dalam Tantangan Pembelajaran Abad 21

Dr. Astuti Muh. Amin, S.Pd., M.Pd.

Editor:

Dr. Sukardi Abbas, S.Pd., M.Pd.Si.

Dr. Romi Adiansyah, S.Pd., M.Pd.



**AKADEMIA
PUSTAKA**

Model WE-ARe dalam Tantangan Pembelajaran Abad 21

Copyright © Astuti Muh. Amin, 2022
Hak cipta dilindungi undang-undang
All right reserved

Editor: Sukardi Abbas & Romi Adiansyah
Layouter: Muhamad Safi'i
Desain cover: Dicky M. Fauzi
Penyelaras akhir: Saiful Mustofa
xii + 158 hlm: 14 x 21 cm
Cetakan: Pertama, November 2022
ISBN: 978-623-5419-40-4

Anggota IKAPI

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memplagiasi atau memperbanyak seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit.

Diterbitkan oleh:
Akademia Pustaka
Perum. BMW Madani Kavling 16, Tulungagung
Telp: 081216178398
Email: redaksi.akademia.pustaka@gmail.com
Website: www.akademiapustaka.com

KATA PENGANTAR

REKTOR INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI TERNATE

Institut Agama Islam Negeri Ternate merupakan salah satu Perguruan Tinggi Negeri Indonesia yang memiliki tugas dan amanah dalam mencerdaskan kehidupan Bangsa Indonesia sebagaimana yang diamanatkan pada Pembukaan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia. Visi IAIN Ternate adalah “Menjadi Perguruan Tinggi Islam yang profesional dan andal dalam membangun masyarakat Islam kepulauan yang saleh, moderat, cerdas, dan unggul yang berbasis riset untuk mewujudkan Indonesia maju yang berdaulat, mandiri, dan berkepribadian berdasarkan gotong royong”. Berdasarkan hal tersebut, maka IAIN Ternate terus bergerak membangun Sumber Daya Manusia. SDM yang mempunyai tingkat intelektualitas tinggi adalah orang-orang yang cerdas, mampu berpikir kritis dan analitis dalam mengembangkan ide-ide dan ilmu pengetahuan baru.

Karya ilmiah dengan beragam bentuknya menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari tugas pokok dan fungsi dosen dalam penyelenggaraan tri dharma perguruan tinggi di lingkungan perguruan tinggi. Para Dosen IAIN Ternate diharapkan dapat berpacu dalam menciptakan karya ilmu pengetahuan dan teknologi dalam berbagai disiplin ilmu. Hal ini diharapkan dapat meningkatkan eksistensi IAIN Ternate khususnya bidang pendidikan, publikasi riset penelitian, pengabdian masyarakat dan unsur penunjang tri dharma lainnya. Saya menyambut baik atas karya tulis berupa Buku Dr. Astuti Muh. Amin, M.Pd yang berjudul “Model WE-ARe dalam Tantangan Pembelajaran Abad 21”. Buku ini menjadi salahsatu solusi alternatif dalam menjawab kebutuhan pendidik dalam mendesain pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan Abad 21. Karya ini juga menjadi menjadi salahsatu bukti eksistensi perguruan tinggi yang saya pimpin,

menunjukkan kemajuan dalam bidang pengetahuan. Untuk itu, saya mengucapkan selamat atas karya ini, dan berterima kasih karena telah menambah pustaka yang berarti bagi dunia perguruan tinggi, tidak hanya dimanfaatkan oleh IAIN Ternate secara khusus namun, untuk seluruh perguruan tinggi dan masyarakat Indonesia.

Demikianlah sambutan saya, semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan taufik dan hidayah-Nya kepada kita semua dalam melanjutkan tugas dan pengabdian kepada Bangsa dan Negara tercinta. Sekian dan terima kasih

Ternate, September 2022

Rektor IAIN Ternate

Dr. Radjiman Ismail, M.Pd.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas Rahmat, Karunia dan HidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan buku referensi berjudul “Model WE-ARe dalam Tantangan Pembelajaran Abad 21”. Penulis mengucapkan terima kasih kepada editor dan semua pihak yang telah berpartisipasi dalam proses penyusunan buku model pembelajaran ini. Terima kasih pula atas dukungan semangat dan motivasi dari keluarga, kolega, rekan seprofesi, sahabat, mahasiswa di sepanjang proses penyusunannya.

Model WE-ARe merupakan model pembelajaran baru yang dikembangkan oleh Astuti Muh. Amin dengan menggunakan prosedur pengembangan model plomp. Model ini terdiri dari empat fase/sintaks pembelajaran yaitu fase *warm-up*, *exploring*, *argumentation*, *resume*. Karakteristik model pembelajaran WE-ARe adalah model pembelajaran aktif yang dikembangkan untuk memenuhi tuntutan pembelajaran abad 21, didesain beracuan pada teori belajar konstruktivisme. Pembelajaran dengan model ini mengedepankan pembelajaran kolaboratif sebagai sarana pemrosesan informasi, menyiapkan peserta didik agar lebih siap dalam mengikuti pembelajaran, mengeksplorasi ide dan fenomena permasalahan terkait dengan pembelajaran, melatih kemampuan peserta didik dalam berkomunikasi dan berargumentasi, meningkatkan literasi ilmiah melalui proses membaca kritis, membangun pemaknaan pembelajaran dan kemandirian belajar peserta didik. Model pembelajaran WE-ARe ini diharapkan dapat digunakan oleh pendidik (baik dosen maupun guru) dalam melatih, memberdayakan, serta memberikan pengalaman belajar dalam mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan dalam kecakapan hidup abad 21.

Buku model WE-ARe, terdiri dari lima bagian, diantaranya (1) rasionalitas pengembangan model WE-ARe Terintegrasi Keterampilan Abad 21; (2) kerangka konseptual dan landasan teoritis pengembangan model WE-ARe; (3) karakteristik dan komponen model WE-ARe; (4) desain pembelajaran dengan model WE-ARe; (5) penilaian hasil pembelajaran dengan model WE-ARe. Penulis menyadari buku WE-ARe ini, masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis dengan segala kerendahan hati mengharapkan saran dan kritik konstruktif dari semua pihak agar buku ini dapat lebih baik. Semoga buku WE-ARe dapat memberikan warna baru bagi peningkatan kualitas pembelajaran menghadapi tantangan abad 21 menuju Sumber Daya Manusia Unggul dan Berkualitas.

Ternate, September 2022

Penulis

Daftar Isi

Kata Pengantar Rektor	iii
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel.....	ix
Daftar Gambar.....	xi
BAB I Rasional Pengembangan Model WE-ARe (<i>Warm-Up, Exploring, Argumentation, Resume</i>) Terintegrasi Keterampilan Abad 21	1
A. Rasionalitas Model Pembelajaran WE-ARe.....	1
B. Keterampilan yang Dibutuhkan dalam Pembelajaran Abad 21	15
C. Tujuan Pengembangan Model Pembelajaran WE-ARe	18
D. Manfaat Model Pembelajaran WE-ARe.....	21
BAB II Kerangka Konseptual dan Landasan Teoritis Pengembangan Model WE-ARe (<i>Warm-Up, Exploring, Argumentation, Resume</i>)	25
A. Kerangka Model Pembelajaran WE-ARe.....	25
B. Tahapan Pengembangan Model Pembelajaran WE-ARe.....	35
C. Landasan Teoritis Pengembangan Model WE-ARe.....	44
D. Dukungan Teoritis Pengembangan Model WE-ARe.....	50
BAB III Karakteristik dan Komponen Model WE-ARe (<i>Warm-Up, Exploring, Argumentation, Resume</i>)	59
A. Karakteristik Model Pembelajaran WE-ARe.....	59
B. Komponen Model Pembelajaran WE-ARe.....	61

BAB IV	Desain Pembelajaran dengan Model WE-ARe (<i>Warm-Up, Exploring, Argumentation, Resume</i>).....	81
	A. Perencanaan	81
	B. Pelaksanaan	94
BAB V	Penilaian Hasil Pembelajaran dengan Model WE-ARe (<i>Warm-Up, Exploring, Argumentation, Resume</i>).....	97
	A. Motivasi Belajar	97
	B. Keterampilan Berpikir Kritis.....	103
	C. Keterampilan Metakognitif.....	106
	D. Keterampilan Argumentasi.....	110
	E. Keterampilan Komunikasi.....	115
	F. <i>Digital Literacy</i>	117
	G. Penguasaan Konsep.....	127
	Daftar Rujukan	133
	Biografi Penulis.....	157

Daftar Tabel

Tabel 1.1. Kombinasi Dimensi Pengetahuan dan Proses Kognitif.....	6
Tabel. 1.2. Proses Kognitif Sesuai dengan Level Kognitif Bloom.....	11
Tabel 2.1. Sintaks Model Pembelajaran RQA	26
Tabel 2.2. Sintaks Model Pembelajaran ADI.....	27
Tabel 2.3. Sintaks Model Pembelajaran WE-ARe.....	28
Tabel 2.4. Sintaks Model Pembelajaran WE-ARe.....	43
Tabel 2.5. Teori dan Hasil Penelitian Pendukung tiap fase dalam sintaks model WE-ARE.....	50
Tabel 4.1. Contoh Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) dan Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (SCPMK)	85
Tabel 4.2. Sintaks Model Pembelajaran WE-ARe.....	94
Tabel 5.3. Rubrik Keterampilan Berpikir Kritis	104
Tabel 5.4. Penilaian Keterampilan Argumentasi Berdasarkan TAP	112
Tabel 5.5. Pengkodean dalam Assesmen Argumentatif.....	113
Tabel 5.6. Rubrik Penilaian <i>Communication Skill</i>	116
Tabel 5.7. Indikator <i>Digital Literacy</i>	119
Tabel 5.8. Kisi-Kisi Instrumen Variabel <i>Digital Literacy</i>	120

Daftar Gambar

Gambar 1.1. Kerangka Kerja Pembelajaran Abad 21 (Partnership for 21st Century Learning, 2011)	4
Gambar 1.2. Aspek Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi.....	5
Gambar 2.1. Sintaks Model RQA dan ADI	41
Gambar 2.2. Sintaks Perpaduan Model RQA dan ADI	42
Gambar 4.1. Hubungan Dimensi Proses Kognitif dan Dimensi Pengetahuan yang Diadopsi dari Revisi Taksonomi Bloom.....	85
Gambar 4.2. Contoh Urutan Penyajian Materi Perkuliahan	90

BAB I

Rasional Pengembangan Model WE-ARe (*Warm-Up, Exploring, Argumentation, Resume*) Terintegrasi Keterampilan Abad 21

A. Rasionalitas Model Pembelajaran WE-ARe

Abad 21 merupakan abad pengetahuan (*knowledge age*), abad di mana globalisasi dan teknologi informasi, revolusi industri berkembang pesat. Karakteristik abad 21 ditandai dengan semakin berkembangnya dunia ilmu pengetahuan, sehingga sinergi perubahan diantaranya menjadi semakin cepat. Era globalisasi ditandai dengan adanya persaingan yang semakin tajam, padatnya informasi, kuatnya komunikasi, dan keterbukaan. Istilah keterampilan abad ke-21 mengacu pada seperangkat pengetahuan, keterampilan, pekerjaan yang luas, kebiasaan, dan sifat-sifat karakter yang dipercaya pendidik, sekolah reformis, profesor perguruan tinggi, pengusaha, dan lainnya yang memiliki peranan penting untuk meraih kesuksesan di dunia saat ini. Keterampilan abad ke-21 dapat diterapkan di semua bidang studi akademik, dan dalam semua pendidikan, karir, dan kewarganegaraan, pengaturan pembelajaran sepanjang hayat peserta didik (Trilling & Fadel, 2009).

Pendidikan menjadi salah satu modal utama agar dapat memiliki daya saing secara global. Penyiapan sumber daya manusia yang menguasai keterampilan abad ke-21 akan efektif jika ditempuh melalui jalur pendidikan (Redhana, 2019). Seorang guru harus memiliki wawasan dan pandangan

yang luas agar dapat menangkap kecenderungan globalisasi. Guru perlu memiliki kesadaran global sebagai upaya mempersiapkan diri menjadi guru global menghadapi tantangan abad 21. Pendidikan di abad ini ditantang agar dapat menghasilkan sumberdaya pemikir yang dapat berkontribusi dalam tatanan sosial ekonomi yang memiliki kesadaran pengetahuan (Wijaya et al., 2016). Pebelajar abad 21 ini dikatakan sebagai tenaga kerja masa depan yang merupakan pemikir independen, pemecah masalah dan pengambil keputusan.

Pendidikan abad-21 dapat dipandang sebagai visi pendidikan yang mempromosikan berbagai model pembelajaran abad 21 yang melibatkan pembelajaran kolaboratif, pemanfaatan ICT dalam mengkonstruksi pengetahuan, pengembangan pemikiran kritis dan kreatif, serta pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Chai & Kong, 2017). P21 (*Partnership for 21st Century Learning*) mengembangkan *framework* pembelajaran di abad 21 yang menuntut peserta didik untuk memiliki keterampilan, pengetahuan dan kemampuan di bidang teknologi, media dan informasi, keterampilan pembelajaran dan inovasi serta keterampilan hidup dan karir (P21, 2015). Adapun penjelasan mengenai *framework* pembelajaran abad ke-21 menurut BSNP (2010) bahwa pembelajaran ini didominasi pada pengembangan kecakapan peserta didik seperti: (1) kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical-thinking and problem-solving skills*), (2) kemampuan berkomunikasi dan bekerjasama (*communication and collaboration skills*), (3) kemampuan mencipta dan memperbaharui (*creativity and innovation skills*), (4) literasi teknologi informasi dan komunikasi (*information and communications technology literacy*), (5) kemampuan belajar kontekstual (*contextual learning skills*), (6) kemampuan informasi dan literasi media. Untuk menjadi pebelajar sukses di abad 21, peserta didik harus memiliki keterampilan

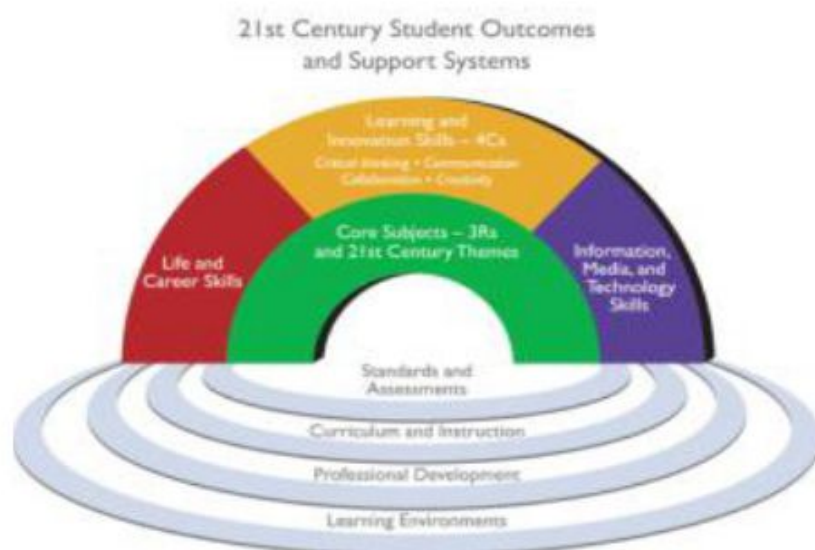
berpikir dan prinsip literasi yang baik dalam pembelajaran sepanjang hayat (Adnan et al., 2021; Bahri et al., 2021).

Proses pembelajaran yang berlangsung di perguruan tinggi diharapkan menghasilkan lulusan yang dapat berdaya saing dalam dunia kerja dengan memiliki berbagai keterampilan yang dibutuhkan pada abad 21 (Frydenberg & Andone, 2011). Pendidikan abad 21 mengarahkan proses pendidikan yang tidak lagi didominasi dengan transfer pengetahuan namun telah diarahkan pada melibatkan mahasiswa untuk mampu membangun dan mengembangkan keterampilan berpikir dengan percepatan peningkatan pengetahuan yang luar biasa (Trilling & Fadel, 2009).

Ilmu pengetahuan alam khususnya biologi berkaitan dengan proses penyelidikan, mencari tahu, dan memahami alam secara sistematis. Implementasi pembelajaran biologi di kelas bukan hanya sekedar penguasaan kumpulan fakta, konsep, atau prinsip saja (Zubaidah *et al.*, 2013; Listawati *et al.*, 2016). Buckley dan Quellmalz (2013) menyatakan bahwa biologi merupakan sebuah sistem kompleks yang terdiri atas berbagai tingkatan sistem dan masing-masing memiliki komponen yang saling berinteraksi. Pembelajaran biologi bertujuan untuk mengembangkan cara berpikir ilmiah melalui penelitian dan percobaan, mengembangkan pengetahuan praktis dari metode untuk memecahkan masalah kehidupan individu dan sosial (Utaminingsih, 2012). Desain pembelajaran biologi maupun pada mata kuliah lainnya harus mampu memenuhi tuntutan perkembangan Abad 21.

Pembelajaran inovatif di abad 21 merujuk pada *framework for 21st century learning* dengan komponen seperti: (1) lingkungan pembelajaran, (2) pengembangan kemampuan profesional, (3) kurikulum dan instruksionalnya, dan (4) standard dan penilaian, menjadi gerbang masuk untuk menuju era globalisasi agar mampu bersaing di dunia kerja. *Core subjects and 21st century themes* sebagai fondasi akademik di abad 21, dan komponen *life and career skills*,

learning and innovation skills, information, media, and technology skills sebagai produk belajar peserta didik. Kerangka kerja pembelajaran abad 21 secara jelas digambarkan sebagai berikut.

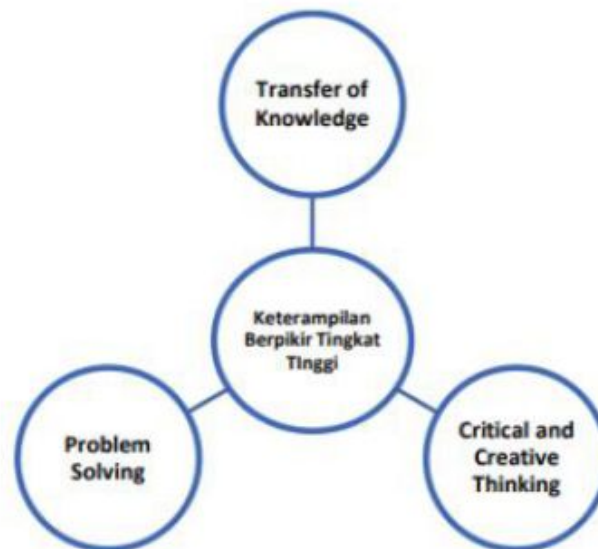


Gambar 1.1. Kerangka Kerja Pembelajaran Abad 21 (Partnership for 21st Century Learning, 2011)

Pada pembelajaran Abad 21, Guru dan dosen memiliki peran penting dalam meningkatkan keterampilan berpikir ilmiah mahasiswa dengan melibatkan mereka pada tugas yang berorientasi pada penalaran (Zohar dan Dori, 2013). Mahasiswa yang memiliki kompetensi pemikiran internalisasi yang baik dapat menjadi lebih mandiri, disiplin, *monitoring* berpikir yang lebih baik (Paul dan Elder, 2005). Pendidik yang sukses adalah mereka yang melibatkan mahasiswanya dalam tugas-tugas yang bermuatan kognitif, sosial dan produktif (Joyce *et al.*, 2009). Kegiatan dalam pembelajaran di kelas harus dirancang lebih bermakna dan memacu proses berpikir yang lebih dalam. Sejalan dengan itu Zubaidah (2011) menyatakan bahwa salah satu cara pendidik untuk meningkatkan kemampuan berpikir mahasiswa dengan cara menggalakkan pertanyaan-pertanyaan yang memacu proses berpikir.

Menurut Ariyana et al (2018), keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dalam bahasa umum dikenal sebagai *Higher Order Thinking Skill (HOTS)* dipicu oleh empat kondisi.

1. Sebuah situasi belajar tertentu yang memerlukan strategi pembelajaran yang spesifik dan tidak dapat digunakan di situasi belajar lainnya.
2. Kecerdasan yang tidak lagi dipandang sebagai kemampuan yang tidak dapat diubah, melainkan kesatuan pengetahuan yang dipengaruhi oleh berbagai faktor yang terdiri dari lingkungan belajar, strategi dan kesadaran dalam belajar.
3. Pemahaman pandangan yang telah bergeser dari unidimensi, linier, hirarki atau spiral menuju pemahaman pandangan ke multidimensi dan interaktif.
4. Keterampilan berpikir tingkat tinggi yang lebih spesifik seperti penalaran, kemampuan analisis, pemecahan masalah, dan keterampilan berpikir kritis dan kreatif.



Gambar 1.2. Aspek Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

Pembelajaran yang berorientasi pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi adalah pembelajaran yang melibatkan 3 aspek keterampilan berpikir tingkat tinggi yaitu: *transfer of*

knowledge, critical and creative thinking, dan problem solving. Dalam proses pembelajaran keterampilan berpikir tingkat tinggi tidak memandang level Kompetensi Dasar (KD), apakah KD nya berada pada tingkatan C1, C2, C3, C4, C5, atau C6. Kombinasi dimensi pengetahuan dan dimensi proses kognitif dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1.1. Kombinasi Dimensi Pengetahuan dan Proses Kognitif

DIMENSI PENGETAHUAN	Metakognitif						
	Prosedural				AREA HOTS		
	Konseptual	AREA LOTS					
	Faktual						
		Mengingat C1	Memahami C2	Menerapkan C3	Menganalisis C4	Mengevaluasi C5	Mencipta C6
		DIMENSI PROSES KOGNITIF					

Fisher (2009) berpendapat bahwa seseorang yang berpikir kritis akan biasa mengajukan pertanyaan yang tepat, menggabungkan informasi yang relevan, secara efektif dan efisien, kreatif menyusun informasi, mempunyai nalar yang masuk akal atas informasi yang dimiliki, kesimpulan yang konsisten serta dapat dipercaya. Pengembangan keterampilan berpikir kritis idealnya tidak diperlakukan sebagai kegiatan yang berdiri sendiri. Kegiatannya harus terintegrasi pada peningkatan pengetahuan dan penerapan ilmu pengetahuan dalam kegiatan sehari-hari. Hasil pengamatan dalam pembelajaran menunjukkan bahwa banyak mahasiswa yang tidak mampu memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini terjadi sebagai dampak negatif dari serentetan kegiatan pembelajaran yang tidak mengkondisikan mereka berlatih kemampuan berpikirnya dalam memecahkan masalah.

Berpikir kritis, berdiskusi dan mengembangkan sudut pandang seseorang berkaitan erat dalam pengembangan argumentasi (Christenson, 2015). Pembelajaran yang melibatkan argumentasi akan membuat mahasiswa perlu mengeksternalisasikan pemikirannya. Eksternalisasi tersebut adalah langkah dari intra-psikologi dan argumen retorika menuju ke-interpsikologi dan argumen dialogis (Vygotsky, 1978). Teori konstruktivisme menitikberatkan pada proses belajar sebagai kegiatan membangun pengetahuan dengan cara mencoba memberi makna pada pengetahuan sesuai pengalamannya. Belajar menurut konstruktivisme adalah membangun pengetahuan sedikit demi sedikit. Selain itu, teori ini mempunyai pemahaman tentang belajar yang lebih menekankan proses belajar, sehingga mengharuskan mahasiswa bersikap aktif. Hasil belajar dan proses yang melibatkan cara dan strategi dalam belajar mempunyai nilai penting. Hal ini disebabkan proses belajar, hasil belajar, cara belajar, dan strategi belajar akan mempengaruhi perkembangan berpikir seseorang yang pada akhirnya berpengaruh pada argumentasi yang dihasilkan.

Argumentasi dapat memberikan pondasi yang kuat dalam memahami konsep secara utuh dan benar. Menurut Maria dan Erduran (2008) ada 5 (lima) dimensi yang dapat digali melalui pengembangan argumentasi dalam pembelajaran sains, yaitu (1) proses kognitif dan metakognitif sesuai karakteristik kinerja para ahli sebagai model bagi mahasiswa, (2) pengembangan kompetensi komunikatif dan berpikir kritis; (3) pencapaian literasi sains, melatih mahasiswa berbicara, dan menulis dengan bahasa sains, (4) pembiasaan praktik budaya ilmiah dan pengembangan kriteria epistemik dalam klarifikasi pengetahuan; dan (5) pengembangan penalaran, khususnya dalam pemilihan teori atau penentuan sikap sesuai kriteria rasional.

Perkembangan pemikiran dan keterampilan argumentasi idealnya tidak dilakukan sebagai aktivitas yang berdiri sendiri. Kegiatan ini harus diintegrasikan pada peningkatan

pengetahuan dan penerapan ilmu pengetahuan dalam kegiatan pembelajaran. Selama argumentasi ilmiah, mahasiswa mencerminkan ide-ide mereka sendiri dan belajar dari gagasan orang lain. Hal ini akan membantu untuk memperbaiki kesalahpahaman dan memastikan pembelajaran lebih bermakna (Demircioglu dan Ucar, 2015). Penyelidikan ilmiah seringkali digambarkan sebagai proses membangun pengetahuan melalui kajian fenomena alam (Jimenez-Alexander *et al.*, 2000). Interpretasi terhadap hasil penyelidikan ilmiah tersebut selanjutnya dikomunikasikan melalui diskusi untuk dikritik, diperdebatkan dan direvisi. Liu dan Hmelo-Silver (2009) menyatakan bahwa mahasiswa mengalamikesulitan untuk membangun pemahaman secara heuristik dari sistem yang kompleks serta memahami hubungan kausalitas yang kompleks serta mekanisme yang abstrak dan dinamis. Peningkatan kesulitan dalam penalaran tentang entitas yang teramati mungkin berasal dari meningkatnya kompleksitas argumen yang dibutuhkan untuk menguji hipotesis mereka. Hal tersebut diduga sebagai pengaruh pembelajaran biologi yang terfragmentasi (Buckley dan Quellmalz, 2013).

Keterampilan argumentasi erat kaitannya dengan keterampilan komunikasi. Keterampilan berkomunikasi meliputi keterampilan menyampaikan pikiran secara jelas dan persuasif secara lisan dan tulisan (Hasanah & Malik, 2020). Keterampilan komunikasi yang baik dapat menjadi potensi dasar bagi eksistensi peserta didik dalam dunia kerja dan kehidupan sehari-hari. Seorang individu harus memiliki keterampilan komunikasi yang baik serta mendukung agar dapat memberikan dampak positif bagi penerima (Waite *et al.*, 2014). Keterampilan komunikasi sangat penting bagi mahasiswa utamanya bagi calon guru dalam manajemen dan mendesain kelasnya agar atmosfer interaksi kelas dapat efektif.

Pendidik (dosen dan guru) harus menjadi penghubung dengan berbagai sumber informasi dan sumber belajar yang

dapat disampaikan dalam proses pembelajaran. Pendidik menggunakan berbagai cara dalam menyampaikan informasi dalam proses perkuliahan, termasuk secara lisan, tulisan, video, multimedia, dan perangkat audiovisual lainnya. Peranan peserta didik sebagai penerima, menghadirkan keberadaan mereka yang mudah mendengar, mengamati, menyimpulkan, mengevaluasi, dan mentransformasi pesan yang mereka terima berdasarkan pengetahuan dan pengalaman belajar yang telah dilalui. Ketika menerima pesan informasi, peserta didik akan memberikan respon dan reaksi yang bervariasi, mereka ada yang mencatat, mendengarkan, memberikan komentar, mengajukan pertanyaan, menjawab pertanyaan secara lisan, menulis, atau menunjukkan ekspresi lain seperti terkejut, kebingungan, dan ketidaksetujuan. Kebutuhan yang tidak diprediksi dalam umpan balik komunikasi akan membantu peserta didik dalam mengidentifikasi, mengoreksi atau merevisi pesan informasi agar sesuai dengan kenyataan. Hal ini menekankan bahwa komunikasi bersifat dinamis dan interaktif. Komunikasi dalam pembelajaran di kelas harus terjalin dengan baik melalui langkah-langkah pembelajaran yang mana ada interaksi aktif antara pendidik dan peserta didik secara transparan (Uyen, 2021).

Kemampuan individu mengatasi berbagai situasi dan kebutuhan belajar serta kemampuan berinteraksi dan komunikasi ditentukan oleh bagaimana individu tersebut dapat menyusun strategi diri yang tepat dalam berpikir-bertindak. Keterampilan metakognitif dianggap memainkan peran penting dalam banyak jenis aktivitas kognitif termasuk pemahaman. Metakognisi pada dasarnya melibatkan proses berpikir dalam rangka mengontrol apa yang dipikirkan dan dikerjakan. Seseorang yang memiliki kesadaran kemampuan metakognitif baik dapat mengubah kebiasaan berpikir tergantung tuntutan lingkungannya, mampu memantau dan mengelola cara-cara yang dipengaruhi oleh sumber eksternal

baik dalam akademik, pekerjaan dan pengaturan kehidupan pribadi (Kuhn, 2000).

Aktivasi keterampilan metakognitif dapat membuat pebelajar mandiri dan mungkin berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar (Bahri dan Corebima, 2015). Hacker (2009); Howard (2004); dan Imel (2002) menyatakan bahwa metakognisi memungkinkan seseorang untuk bertanggung jawab atas pembelajaran mereka sendiri. Ini melibatkan kesadaran bagaimana mereka belajar, evaluasi kebutuhan belajar mereka, menghasilkan strategi untuk memenuhi kebutuhan tersebut dan kemudian menerapkan strategi. Metakognisi menyebabkan kemampuan pemikiran tingkat tinggi yang melibatkan kontrol aktif dari proses kognitif tertentu dalam belajar.

Pengetahuan dibentuk melalui transformasi pengalaman mahasiswa (Kolb, 1984). Pengetahuan yang diproses dan dimaknai dalam memori kerja disimpan dalam memori jangka panjang dalam bentuk skema-skema yang tersusun teratur. Pembelajaran akan bermakna jika pebelajar berperan serta dalam melakukan kegiatan. Belajar dari pengalaman mencakup keterkaitan antara berbuat dan berpikir (Hosnan, 2014). Pandangan perubahan konsepsi menyatakan bahwa kemampuan mahasiswa untuk belajar dan apa yang dipelajari tergantung pada konsepsi yang dibawanya dalam pengalaman tersebut. Gagasan yang baru tidak begitu saja ditambahkan pada gagasan yang telah ada, tetapi mereka saling berinteraksi yang kadang-kadang memerlukan perubahan. Pembelajaran yang mengaktifkan mahasiswa akan lebih menyediakan lingkungan belajar yang efektif dan memberikan upaya nyata menuju tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan (Wright, 2011).

Pengetahuan, pengalaman, dan konsep menjadi modal utama untuk membaca. Semakin kaya mahasiswa akan informasi, pengetahuan, dan konsep, semakin besar pula kesiapannya untuk mengolah ide-ide dan gagasan-gagasan yang tertuang dalam bacaan. Dengan demikian, mahasiswa

akan semakin kritis dalam menyeleksi setiap gagasan. Hal ini juga akan melatih mahasiswa bagaimana menambahkan pengetahuan yang baru melalui proses mengorganisasikan konsep yang telah dimiliki, melakukan generalisasi, serta menerapkan apa yang dibacanya (Nurhadi, 2016). Hukum kesiapan mengandung makna bahwa kegiatan belajar mengajar dapat berlangsung secara efektif dan efisien jika mahasiswa telah memiliki kesiapan belajar (Dahar, 2006).

Tujuan pembelajaran pada ranah kognitif menurut Bloom merupakan segala aktivitas pembelajaran menjadi enam tingkatan sesuai dengan jenjang terendah sampai tertinggi. Berikut ini disajikan Tabel proses kognitif sesuai dengan level kognitif Bloom.

Tabel. 1.2 Proses Kognitif Sesuai dengan Level Kognitif Bloom

Proses Kognitif		Defenisi	
C1	L O T S	Mengingat	Mengambil pengetahuan yang relevan dari ingatan
C2		Memahami	Membangun arti dari proses pembelajaran termasuk komunikasi lisan, tertulis, dan gambar.
C3		Menerapkan/ Mengaplikasikan	Melakukan atau menggunakan prosedur di dalam situasi yang tidak biasa.
C4	H O T S	Menganalisis	Memecah materi ke dalam bagian-bagiannya dan menentukan bagaimana bagian-bagian itu terhubung antarbagian dan ke struktur atau tujuan keseluruhan.
C5		Menilai/Mengevaluasi	Membuat pertimbangan berdasarkan kriteria atau standar.
C6		Mengreasi/Mencipta	Menempatkan unsur-unsur secara bersama-sama untuk membentuk keseluruhan secara koheren atau fungsional; menyusun kembali unsur-unsur ke dalam pola atau struktur baru.

Memberdayakan peserta didik secara aktif, merangkul aksesibilitas dan inklusi, diferensiasi dan personalisasi merupakan salah satu dimensi pengembangan literasi digital yang memiliki peranan penting dalam perkembangan era globalisasi abad 21. Era literasi digital dengan sumber informasi yang beraneka ragam memberikan tantangan kepada peserta didik sejauh mana menyeleksi sumber dan informasi yang relevan dan sesuai dengan kebutuhan, menemukan sumber yang berkualitas dan memberikan penilaian pada aspek objektivitas, reabilitas dan kemutakhiran data. *Digital literacy* mampu memperkaya wawasan digital dan motivasi peserta didik karena mendorong peserta didik untuk mencari informasi melalui berbagai sumber referensi.

Digital literacy dapat mempengaruhi *output* hasil belajar terhadap prestasi akademik peserta didik (Purnamasari et al., 2021). *Digital literacy* yang tinggi dapat berkontribusi pada kemampuan peserta didik untuk menghadapi risiko *online* (Helsper & Smahel, 2019). Pada tahun 2019, 43,5% dari 270 juta orang di Indonesia memiliki akses ke internet (Badan Pusat Statistik, 2020). Angka ini terus mengalami peningkatan selama pembelajaran di masa pandemi Covid-19. Diperlukan pembimbingan dari pendidik di sekolah dan orang tua dalam mengurangi dampak negatif dari pembelajaran *online*. Peningkatan *digital literacy* diharapkan dapat membentuk karakter yang kuat dan psikologis yang baik dalam menghadapi tantangan penggunaan internet yang telah semakin meluas (Helsper & Smahel, 2019).

Peningkatan motivasi dan pengembangan berbagai keterampilan berpikir kritis, keterampilan metakognitif, keterampilan argumentasi, keterampilan komunikasi, digital literasi, penguasaan konsep melalui penggunaan model pembelajaran yang bersifat aktif, inovatif dan konstruktif dapat menjadi solusi alternatif untuk memperoleh kebermaknaan dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran *Reading Questioning Answering* (RQA) dan *Argument-Driven Inquiry* (ADI) pada sintaks pembelajarannya

terdapat proses pembelajaran yang berkesinambungan dan saling menunjang.

Keunggulan pembelajaran RQA adalah dapat meningkatkan budaya membaca mahasiswa yang masih minim. Menurut Corebima (2009), implementasi strategi pembelajaran RQA terbukti mampu memaksa mahasiswa membaca materi pembelajaran yang ditugaskan, sehingga perkuliahan yang dirancang dapat terlaksana dengan baik, serta pemahaman terhadap materi kuliah berhasil ditingkatkan hampir 100%. Dengan menerapkan model pembelajaran RQA, keterampilan metakognisi mahasiswa mampu diberdayakan dalam proses perkuliahan (Sumampouw *et al.*, 2016). Model RQA juga memiliki kelemahan di antaranya keaktifan mahasiswa dalam kegiatan ilmiah menjadi kurang, materi yang dibahas kurang mendalam karena yang dibahas hanya pertanyaan yang ada di buku yang menjadi referensi, mahasiswa kurang aktif dalam mengajukan pertanyaan karena terlihat masih kurang menguasai teori. Oleh karena itu perlu model lain yang diharapkan mampu mengatasi kekurangan RQA.

Argument-Driven Inquiry (ADI) dikembangkan oleh Sampson dan Gleim (2009) sebagai unit pembelajaran terpadu guna mendorong mahasiswa terlibat dalam pekerjaan interdisipliner, sehingga meningkatkan penguasaan konsep penting dan praktis dalam biologi. Model *Argument-Driven Inquiry* (ADI) merupakan pembelajaran berbasis laboratorium untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mahasiswa melalui partisipasinya dalam argumentasi ilmiah membaca dan menulis. Model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (ADI) memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk membangun penjelasan mereka sendiri dan berbagi ide dalam kelompok-kelompok kecil selama diskusi kelas. Ini dapat menciptakan suasana kelas yang menyediakan budaya “proses” dalam pengajaran sains.

Model ADI berbeda dari model lainnya karena ADI menyediakan kesempatan kepada mahasiswa untuk merancang penelitian mereka dan menemukan hasil sendiri. Terlibat dalam proses argumentasi dimana mereka dapat berbagi dan mendukung ide-ide (Demircioglu dan Ucar, 2015). Sampson dan Gleim (2009) menyatakan bahwa keunggulan dari model *Argument-Driven Inquiry* (ADI) antara lain sebagai berikut: 1) membingkai tujuan kegiatan kelas sebagai upaya untuk mengembangkan, memahami, atau mengevaluasi penjelasan ilmiah untuk fenomena alam atau solusi untuk masalah; 2) melibatkan mahasiswa dalam penyelidikan; 3) mendorong individu untuk belajar bagaimana untuk menghasilkan argumen yang mengartikulasikan dan membenarkan penjelasan untuk pertanyaan penelitian sebagai bagian dari proses penyelidikan; 4) memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk belajar bagaimana untuk mengusulkan, memberi dukungan, mengevaluasi, merevisi ide melalui diskusi dan menulis dengan cara yang lebih produktif; 5) menciptakan komunitas kelas yang menghargai bukti dan berpikir kritis; 6) mendorong mahasiswa untuk mengambil kendali dari pembelajaran mereka sendiri. Strategi ADI membantu mahasiswa mengembangkan pemikiran dan berpikir kritis dengan menekankan peran penting argumentasi dalam membangkitkan dan menvalidasi pengetahuan ilmiah (Sampson *et al.*, 2011).

Berdasarkan rasionalitas, kelebihan dan kelemahan dari model RQA dan ADI serta upaya peningkatan motivasi, keterampilan berpikir kritis, keterampilan metakognitif, keterampilan argumentasi, keterampilan komunikasi, penguasaan konsep mahasiswa biologi, digital literasi maka dipandang penting untuk mengembangkan perpaduan dari model pembelajaran RQA dan ADI menjadi model Pembelajaran WE-ARE (*Warm-Up, Exploring, Argumentation, Resume*).

B. Keterampilan yang Dibutuhkan dalam Pembelajaran Abad 21

National Education Association telah mengidentifikasi keterampilan abad ke-21 sebagai keterampilan “The 4Cs.” “The 4Cs” meliputi berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi. Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan untuk melakukan berbagai analisis, penilaian, evaluasi, rekonstruksi, pengambilan keputusan yang mengarah pada tindakan yang rasional dan logis (King, et al., 2010).

US-based Partnership for 21st Century Skills (P21), mengidentifikasi kompetensi yang diperlukan di abad ke-21 yaitu “The 4Cs”- *communication, collaboration, critical thinking*, dan *creativity*. Kompetensi-kompetensi tersebut penting diajarkan pada peserta didik dalam konteks bidang studi inti dan tema abad ke-21. *Assessment and Teaching of 21st Century Skills (ATC21S)* mengkategorikan keterampilan abad ke-21 menjadi 4 kategori, yaitu *way of thinking, way of working, tools for working* dan *skills for living in the world* (Griffin, McGaw & Care, 2012). *Way of thinking* mencakup kreativitas, inovasi, berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pembuatan keputusan. *Way of working* mencakup keterampilan berkomunikasi, berkolaborasi dan bekerjasama dalam tim. *Tools for working* mencakup adanya kesadaran sebagai warga negara global maupun lokal, pengembangan hidup dan karir, serta adanya rasa tanggung jawab sebagai pribadi maupun sosial. Sedangkan *skills for living in the world* merupakan keterampilan yang didasarkan pada literasi informasi, penguasaan teknologi informasi dan komunikasi baru, serta kemampuan untuk belajar dan bekerja melalui jaringan sosial digital (Zubaidah, 2016).

Keterampilan abad ke-21 yang sangat diperlukan oleh lulusan untuk berprestasi dan berkompetisi di abad ke-21 telah diidentifikasi oleh *The Partnership for 21st Century Skills* (2008). Keterampilan ini dapat meningkatkan kemampuan daya jual (*marketability*), kemampuan bekerja (*employability*),

dan kesiapan menjadi warga negara (*readiness for citizenship*) yang baik.

Saavedra dan Opfer dalam Zubaidah (2016) menyarankan sembilan prinsip untuk mengajarkan keterampilan abad ke-21: (1) membuat pembelajaran relevan dengan *big picture*; (2) mengajar dengan disiplin; (3) mengembangkan kemampuan berpikir yang lebih rendah dan lebih tinggi untuk mendorong pemahaman dalam konteks yang berbeda; (4) mendorong transfer pembelajaran; (5) membelajarkan bagaimana 'belajar untuk belajar' atau metakognisi; (6) memperbaiki kesalahpahaman secara langsung; (7) menggalakkan kerja sama tim; (8) memanfaatkan teknologi untuk mendukung pembelajaran; dan (9) meningkatkan kreativitas peserta didik.

Tinjauan sistematis yang dilakukan oleh Chalkiadaki dalam Joynes et al., (2019), mengelompokkan berbagai keterampilan Abad 21 ke dalam empat kategori utama, sebagai berikut:

1. *Personal Skill*

- a. Pengembangan diri dan otonomi (pengelolaan diri, pengorganisasian diri, pengaturan diri, pengarahan diri sendiri, refleksi diri, pemikiran mandiri, tindakan otonom, kemampuan untuk membentuk dan melaksanakan rencana dan proyek kehidupan dan untuk mempertahankan/menegaskan hak, kecerdasan emosional);
- b. Kreativitas (rasa ingin tahu, imajinasi, produksi kreatif, kreativitas bersama, inovasi);
- c. Pemecahan masalah dan pemikiran kritis (dalam lingkungan pembelajaran otentik, pemikiran analitis, analisis dan evaluasi bukti, kemampuan untuk memberikan solusi dalam tantangan yang diberikan, pemikiran tingkat tinggi, penalaran yang masuk akal, pengambilan keputusan yang tepat, inovasi); dan

- d. *Presence in the globalised environment* (kemampuan beradaptasi, kelincahan, mengelola kompleksitas, pengambilan risiko).

2. *Social Skill*

- a. Komunikasi dan kolaborasi (kemampuan komunikasi lisan dan tertulis, kerja tim terutama di lingkungan yang heterogen, keterbukaan pikiran, manajemen konflik);
- b. *Cultural awareness* dan *global awareness* (kemampuan untuk menghargai nilai budaya yang beragam dan dengan sengaja membangun hubungan dan jaringan lintas budaya); dan
- c. Kepemimpinan (motivasi diri, pengambilan inisiatif, kewirausahaan, memimpin dengan pengaruh).

3. *Information and knowledge*

- a. Pembelajaran (refleksi diri, penilaian diri, pengembangan diri, metakognisi, *e-learning*, pembelajaran mandiri, pembelajaran mandiri, konstruksi pengetahuan, pembelajaran sosial dan kolaboratif, risiko intelektual); dan
- b. Manajemen informasi (literasi informasi, akses dan analisis data, mengelola berbagai aliran informasi secara simultan, menerapkan pengetahuan pada situasi baru, menciptakan pengetahuan baru, pengetahuan konten).

4. *Digital literacy*

Literasi digital dalam konteks abad 21 menunjukkan kepercayaan individu dalam penggunaan media dan TIK dan kecakapan dalam penggunaan alat digital, ditambah keterampilan digital interaktif, penggunaan alat digital secara kritis (analisis, kritik, evaluasi, kreasi) , dan kemampuan untuk memenuhi tanggung jawab etis yang diperlukan dalam budaya partisipatif dalam teknologi.

Pencapaian kesuksesan profesional dan personal, memerlukan keterampilan berinovasi dan semangat berkreasi. Kreativitas dan inovasi akan semakin berkembang jika siswa memiliki kesempatan untuk berpikir divergen. Ciri-ciri dari orang kreatif antara lain:

- a. Kelancaran berpikir (*fluency of thinking*), yaitu kemampuan untuk menghasilkan banyak ide yang keluar dari pemikiran seseorang secara cepat. Dalam kelancaran berpikir, yang ditekankan adalah kuantitas, dan bukan kualitas.
- b. Keluwesan berpikir (*flexibility*), yaitu kemampuan untuk memproduksi sejumlah ide, jawaban-jawaban atau pertanyaan-pertanyaan yang bervariasi, dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda, mencari alternatif atau arah yang berbeda-beda, serta mampu menggunakan bermacam-macam pendekatan atau cara pemikiran. Orang yang kreatif adalah orang yang luwes dalam berpikir. Mereka dengan mudah dapat meninggalkan cara berpikir lama dan menggantikannya dengan cara berpikir yang baru.
- c. Elaborasi (*elaboration*), yaitu kemampuan dalam mengembangkan gagasan dan menambahkan atau memperinci detail-detail dari suatu objek, gagasan atau situasi sehingga menjadi lebih menarik.
- d. Originalitas (*originality*), yaitu kemampuan untuk mencetuskan gagasan unik atau kemampuan untuk mencetuskan gagasan asli.

C. Tujuan Pengembangan Model Pembelajaran WE-ARE

Perkembangan abad 21 menuntut penggunaan model pembelajaran yang tepat agar peserta didik dapat memiliki keterampilan yang dibutuhkan pada abad 21. Berdasarkan hal tersebut, di dalam buku ini akan diuraikan tentang model Pembelajaran WE-ARE (*Warm-Up, Exploring, Argumentation,*

Resume). Tujuan pengembangan model Pembelajaran WE-ARe antara lain sebagai berikut:

1. Membantu mahasiswa untuk lebih mempersiapkan diri dalam pembelajaran. Fase *warm-up* memberikan kesempatan mahasiswa untuk membaca materi perkuliahan dan menuliskan pertanyaan berdasarkan hasil kegiatan membacanya. Kegiatan belajar mengajar dapat berlangsung secara efektif dan efisien jika mahasiswa telah memiliki kesiapan belajar (Dahar, 2009). Mahasiswa yang lebih siap dalam belajar dapat memiliki kemampuan daya asimilasi dan akomodasi yang lebih kuat terhadap konsep belajar yang baru. Peserta didik dapat mengevaluasi kebutuhan belajar dan refleksi capaian dan pengalaman belajar. Pelatihan keterampilan metakognitif meningkatkan kesadaran mahasiswa untuk belajar, merencanakan pembelajaran mereka, mengontrol proses pembelajaran, mengevaluasi keefektifan diri sebagai mahasiswa, dan mencerminkan pembelajaran, serta mengevaluasi kekuatan dan kelemahan mereka sendiri (Bahri dan Corebima, 2015).
2. Membantu mahasiswa untuk mengkonstruksi sendiri pengalaman belajarnya. Fase *exploring* melibatkan mahasiswa untuk melakukan penyelidikan ilmiah berdasarkan pengalaman belajar yang telah diperoleh. Prinsip pembelajaran dan perkembangan mahasiswa tergantung pada pengalaman belajarnya (Eggen dan Kauchak, 2012). Hal ini dapat mengasah keterampilan dan kecakapan hidup abad 21.
3. Membantu mahasiswa untuk meningkatkan motivasi belajarnya. Fase *warm-up, exploring, argumentation, resume* yang saling menunjang memberikan atmosfer baru dalam kegiatan pembelajaran. Mahasiswa yang berada pada atmosfer pembelajaran yang bersahabat akan memberikan peluang bagi mereka untuk menampilkan motivasi belajar untuk dalam berpendapat,

tampil di depan umum dan menulis esai tanpa takut dikritik oleh rekan yang lain (Oroujlou dan Vahedi, 2011).

4. Membantu mahasiswa untuk melatih dan meningkatkan keterampilan berpikir kritisnya. Fase *exploring* melatih keterampilan berpikir mahasiswa dalam memecahkan masalah dan penyelidikan ilmiah. Fase *exploring* mengakomodasi indikator keterampilan berpikir kritis, yaitu (1) memberikan penjelasan sederhana (2) membangun keterampilan dasar, (3) membuat inferensi, (4) membuat penjelasan lebih lanjut, (5) mengatur strategi dan taktik (*strategis dan taktic*) (Ennis, 1985). Kegiatan diskusi interaktif pada fase *argumentation* dapat memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk memperbaharui dan merefleksi pemahaman belajarnya.
5. Membantu mahasiswa untuk memberdayakan keterampilan metakognitifnya. Fase *exploring, argumentation, resume* memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mengevaluasi kebutuhan belajar dan hasil pengalaman belajarnya. Pelatihan keterampilan metakognitif meningkatkan kesadaran mahasiswa untuk belajar, merencanakan pembelajaran mereka, mengontrol proses pembelajaran, mengevaluasi keefektifan diri sebagai mahasiswa, dan mencerminkan pembelajaran, serta mengevaluasi kekuatan dan kelemahan mereka sendiri (Bahri dan Corebima, 2015).
6. Membantu mahasiswa untuk melatih dan meningkatkan keterampilan argumentasinya. Fase *argumentation* akan memfasilitasi mahasiswa untuk menghasilkan wacana argumentasi. Argumentasi dan kelompok kolaboratif memberikan pengaruh pada hasil belajar dan keberhasilan dalam sains (Demircioglu & Ucar, 2015).
7. Membantu mahasiswa untuk melatih dan meningkatkan keterampilan komunikasinya. Keterampilan komunikasi diperlukan agar peserta didik

dapat memiliki kepercayaan diri dalam mengungkapkan ide-ide dalam pikirannya, mengkomunikasikan hasil eksplorasi atau temuan, menafsirkan dengan tepat hasil penelitian baik secara verbal dan non-verbal, mampu menyajikan data hasil penelitian secara efektif dan efisien serta berelaborasi dengan perkembangan teknologi modern.

8. Membantu mahasiswa untuk melatih dan meningkatkan digital literasinya. Elemen dasar *digital literacy* adalah partisipasi dalam mengakses, mengintegrasikan, menganalisis, mengevaluasi, mengelola yang ditunjukkan dengan ketertarikan individu dalam menggunakan teknologi digital dan alat komunikasi (Greene et al., 2014; Xie et al., 2016). *Digital literacy* sebagai keterampilan dasar atau kemampuan untuk menggunakan komputer dengan percaya diri, aman dan efektif, termasuk kemampuan untuk menggunakan perangkat lunak seperti pengolah kata, email dan perangkat lunak presentasi, kemampuan untuk membuat dan mengedit gambar, *audio* dan *video*, dan kemampuan untuk menggunakan *browser web* dan mesin pencari internet (Angreani, 2019).
9. Membantu mahasiswa dalam meningkatkan penguasaan konsep biologinya. Menurut Yilmaz (2011) karakteristik hasil belajar kognitif tidak hanya berfokus pada pemahaman tetapi juga memiliki pengajaran secara timbal balik dari *input* dan *output* mahasiswa setelah belajar.

D. Manfaat Model Pembelajaran WE-ARe

Manfaat dari pengembangan model pembelajaran WE-ARe dapat dijabarkan sebagai berikut.

1. Bagi Pendidik

Model pembelajaran WE-ARe dapat digunakan oleh pendidik (baik dosen maupun guru) dalam melatih, memberdayakan, serta memberikan pengalaman belajar

dalam mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan dalam kecakapan hidup abad 21. Model WE-ARe ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar, keterampilan berpikir kritis, keterampilan metakognitif, keterampilan argumentasi, keterampilan komunikasi, digital literasi serta penguasaan konsep biologi. Model WE-ARe dirancang untuk memudahkan para pendidik dalam mendesain pembelajaran *active learning* yang mampu mengaitkan materi ajar biologi dengan kehidupan nyata dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, model ini dirancang untuk memfasilitasi guru dalam meningkatkan minat baca dan keberanian peserta didik untuk mengeksplorasi pengalaman belajar, ide-ide, gagasan inovatif, pengajuan pertanyaan dan jawaban yang berkualitas serta kemampuan merangkum materi yang telah diajarkan. Hal ini tentunya dapat membantu kinerja pendidik dalam melakukan refleksi dalam pembelajaran biologi yang telah dilakukan. Harapannya pendidik (baik dosen maupun guru) memiliki wawasan global dan kompetensi unggul dalam menyiapkan kompetensi peserta didiknya yang berwawasan global, unggul, berdaya saing, dan sesuai kebutuhan dalam dunia kerja global.

2. Bagi Peserta didik

Model pembelajaran WE-ARe ini dirancang untuk membantu peserta didik agar mampu mengkonstruksi pengalaman belajar mereka melalui proses eksplorasi. Model WE-ARe ini dirancang agar dapat menstimulasi serta meningkatkan motivasi belajar, keterampilan berpikir kritis, keterampilan metakognitif, keterampilan argumentasi, keterampilan komunikasi, digital literasi serta penguasaan konsep biologi. Keterampilan-keterampilan tersebut merupakan keterampilan yang diperlukan bagi peserta didik agar memiliki daya saing global dalam abad 21. Peserta didik diharapkan dapat lebih aktif dalam memberikan umpan balik kepada pendidik dalam proses pembelajaran biologi. Model WE-ARe ini juga dapat menjadi sarana bagi peserta

didik dalam meningkatkan kesiapan belajar dengan membaca materi terlebih dahulu. Kemampuan digital literasi berupaya diberdayakan dalam desain model ini sehingga peserta didik memiliki pemahaman awal yang lebih kuat tentang teori atau materi yang akan diajarkan. Pemberian kesempatan untuk membaca dan membuat pertanyaan berdasarkan proses membaca diharapkan dapat menstimulasi keterampilan *high order thinking skills* peserta didik serta rasa *confidence* di sepanjang pembelajaran WE-ARe. Atmosfer pembelajaran yang kondusif pada setiap fase-fase WE-ARe diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar biologi yang menyenangkan dan menantang dalam meningkatkan eksistensi peserta didik dalam mengembangkan wawasan sainsnya. Fase *Warm-Up, Exploring, Argumentation, Resume* diharapkan dapat melatih peserta didik dalam kemandirian belajar, serta keberanian untuk berargumentasi dan berkomunikasi sehingga dapat bermanfaat dalam kemandirian dalam dunia kerja.

BAB II

Kerangka Konseptual dan Landasan Teoritis Pengembangan Model WE-ARe (*Warm-Up, Exploring, Argumentation, Resume*)

A. Kerangka Model Pembelajaran WE-ARe

Model WE-ARe merupakan model pembelajaran baru yang terdiri dari empat fase/sintaks pembelajaran yaitu fase *warm-up, exploring, argumentation, resume*. Model ini didesain berdasarkan hasil telaah dan perpaduan antara model *Reading, Questioning and Answering* (RQA) dan *Argument-Driven Inquiry* (ADI). Karakteristik sintaks RQA dan ADI memungkinkan keduanya dapat digabung menjadi satu model pembelajaran yang baru dan berbeda dengan sintaks kedua model asal. Integrasi kedua model tersebut merupakan perpaduan antara sintaks-sintaks yang memungkinkan adanya kegiatan membaca, menyusun pertanyaan, menjawab pertanyaan yang diajukan dalam model pembelajaran ADI. Sintaks dari model pembelajaran RQA disajikan pada Tabel 2.1. Sintaks dari model pembelajaran ADI disajikan pada Tabel 2.2 serta sintaks dari model pembelajaran WE-ARe disajikan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.1. Sintaks Model Pembelajaran RQA

Sintaks RQA	Kegiatan Pembelajaran	
	Dosen	Mahasiswa
Tahap 1. Menyampaikan topik perkuliahan	Memotivasi mahasiswa, dan mengkaitkan pelajaran sekarang dengan yang terdahulu. Mengarahkan mahasiswa untuk membaca literatur terkait materi yang akan dibahas.	Membaca literatur terkait materi.
Tahap 2 Menyusun pertanyaan	Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menyusun pertanyaan. Mengecek tugas yang telah diberikan kepada mahasiswa.	Membuat pertanyaan yang substansial atau sangat substansial dari bahan bacaan terkait topik.
Tahap 3. Menjawab pertanyaan	Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menjawab pertanyaan yang telah disusun. Mengecek tugas yang telah diberikan kepada mahasiswa.	Menjawab pertanyaan yang telah dibuat.
Tahap 4. Persentasi kelompok	Meminta beberapa kelompok untuk mempresentasikan tugas yang telah diberikan. Memfasilitasi mahasiswa untuk melakukan diskusi. Mengarahkan jalannya diskusi.	Melakukan presentasi pertanyaan dan jawaban yang telah dibuat. Melakukan diskusi kelas.

(Sumber: Corebima dan Bahri, 2011)

Sintaks Pembelajaran dari pembelajaran ADI terdapat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Sintaks Model Pembelajaran ADI

Sintaks	Kegiatan Pembelajaran	
	Dosen	Mahasiswa
Tahap 1 Identifikasi tugas	Mengenalkan konsep dengan menyajikan fenomena untuk membantu mahasiswa mengidentifikasi beberapa masalah yang akan dipecahkan.	Mengenali topik, konteks topik, tujuan dan masalah yang perlu dipecahkan.
Tahap 2 Pengumpulan data	Menfasilitasi mahasiswa untuk melaksanakan penyelidikan.	Memecahkan masalah melalui kegiatan penyelidikan (mendapatkan data, menganalisis data, membuat kesimpulan).
Tahap 3 Produksi argumen tentatif.	Menfasilitasi mahasiswa untuk mengembangkan wacana argumentasi di papan tulis.	Menghasilkan karya berupa wacana argumentasi di papan tulis.
Tahap 4 Sesi interaktif argumentasi	Membimbing diskusi untuk membantu mahasiswa berbagi argumen, mengkritik, dan memperbaiki penjelasan.	Diskusi interaktif untuk mengembangkan argumen, menilai, dan mengevaluasinya.
Tahap 5 Penyusunan laporan penyelidikan tertulis	Membimbing mahasiswa untuk menyusun laporan penyelidikan yang ditulis secara individu.	Menyusun laporan penyelidikan individu yang menjelaskan tujuan, metode yang digunakan dan memberikan argumen yang baik dan beralasan.
Tahap 6 Review laporan	Menfasilitasi mahasiswa untuk memastikan kualitas dan umpan balik secara berpasangan.	Secara berpasangan mahasiswa mereviu laporan penyelidikan.
Tahap 7 Proses revisi laporan	Menfasilitasi mahasiswa untuk merevisi laporan penyelidikan.	Merevisi laporan berdasarkan hasil revidi berpasangan.
Tahap 8 Diskusi reflektif	Membantu mahasiswa melakukan refleksi diri terhadap proses penyelidikan.	Membahas secara eksplisit dan reflektif tentang penyelidikan yang dilakukan.

(Sumber: Sampson & Gleim, 2009: 467; Sampson, Grooms, Enderle & Southerland 2011: 219)

Sintaks Pembelajaran dari pembelajaran WE-ARe terdapat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Sintaks Model Pembelajaran WE-ARe

Sintaks	Kegiatan Pembelajaran	
	Dosen	Mahasiswa
Tahap 1 <i>Warm-up</i>	Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk membaca literatur terkait materi yang akan dibahas. Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menuliskan pertanyaan terkait materi.	Membaca literatur terkait materi yang akan dibahas Menyusun pertanyaan esensial terkait materi.
Tahap 2 <i>Exploring</i>	Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk melakukan penyelidikan ilmiah berdasarkan pengalaman belajar yang telah diperoleh. Penyelidikan ilmiah dapat dalam bentuk kegiatan eksperimental ataupun pemecahan masalah berdasarkan kasus tertentu terkait materi.	Melakukan penyelidikan ilmiah berdasarkan pengalaman belajar yang telah diperoleh. Penyelidikan ilmiah dapat dalam bentuk kegiatan eksperimental ataupun pemecahan masalah berdasarkan kasus tertentu terkait materi.
Tahap 3 <i>Argumentation</i>	Menfasilitasi mahasiswa untuk mengembangkan wacana argumentasi dan memperbaharui pemahaman.	Menghasilkan karya berupa wacana argumentasi.
Tahap 4 <i>Resume</i>	Menfasilitasi mahasiswa untuk membuat <i>resume</i> terkait materi.	Membuat <i>resume</i> terkait materi.

Model WE-ARe didesain untuk mewujudkan peserta didik yang lebih mandiri, memiliki keterampilan kecapan hidup dan karir. Belajar secara mandiri didefinisikan sebagai kemampuan peserta didik dalam melakukan pembelajaran sepanjang hayat, dimana dalam proses belajar tersebut terus berupaya mengembangkan keterampilan, pengetahuan, dan wawasan untuk memperoleh keahlian dan kemandirian.

Proses ini menunjukkan adanya komitmen dan refleksi secara kritis untuk kemajuan karir masa depan. Peserta didik diharapkan memiliki kemampuan adaptasi terhadap perubahan dan tuntutan globalisasi yang semakin pesat. Peserta didik diharapkan dapat lebih fleksibel terhadap perubahan tersebut dan berupaya mengembangkan kemampuan, wawasan global, pandangan berpikir sehingga dapat memecahkan permasalahan dan mengajukan solusi alternatif terhadap *problematika* yang dihadapi. Peserta didik dilatih agar dapat mengetahui aspek prioritas yang harus dikerjakan, bagaimana dalam mengerjakan prioritas secara efektif dan efisien, memonitoring pengerjaan prioritas, melengkapi komponen penopang dan pendukung keterlaksanaan prioritas, serta merefleksi pencapaian yang telah diperoleh dengan menyeimbangkan tujuan jangka panjang dan tujuan jangka pendek.

Menurut Trilling dan Fadel (2009), bahwa keterampilan hidup dan berkarir Abad 21 dapat dideskripsikan sebagai berikut:

1. Fleksibilitas dan adaptabilitas

Peserta didik harus mampu mengadaptasi perubahan dan fleksibel dalam belajar dan berkegiatan baik secara individu, kelompok maupun kolaboratif. Kolaborasi mengharuskan peserta didik untuk mengembangkan kecerdasan kolektif dan membangun bersama-sama dalam meningkatkan pengetahuan yang ada.

2. Memiliki inisiatif dan dapat mengatur diri sendiri

Peserta didik harus memiliki kemampuan dalam mengelola arah, tujuan, waktu dengan efektif dan efisien. Peserta didik diajarkan agar dapat bekerja secara independen dan menjadi peserta didik yang memiliki *self-management* yang baik. Peserta didik diharapkan dapat mengembangkan kemampuannya dalam mencari pengetahuan (deklaratif) dan menggunakan pengetahuan tersebut dalam pemecahan masalah (prosedural) dalam

berbagai situasi dan kondisi permasalahan yang dihadapi (kondisional).

3. Interaksi sosial

Peserta didik diharapkan dapat berkomunikasi dan berinteraksi secara sosial, mampu bekerjasama secara efektif pada kelompok yang memiliki latar belakang yang beragam. Komunikasi dalam paradigma abad 21 tidak hanya fokus pada komunikasi secara efektif baik secara verbal maupun non-verbal, akan tetapi juga dengan keterampilan mendengarkan, merespon, memberikan umpan balik serta memanfaatkan berbagai alat komunikasi digital.

4. Produktivitas dan akuntabilitas

Peserta didik di paradigma abad 21 ditantang agar dapat berkreasi menghasilkan produk dalam pengelolaan proyek secara kolaboratif. Kreativitas dan inovasi memperluas wawasan peserta didik untuk menciptakan pengetahuan dalam mengatasi masalah yang belum terpecahkan. Ide-ide baru dapat dituangkan dalam sebuah proyek bersama, dimana hal tersebut berkontribusi pada pengembangan bidang tertentu.

5. Kepemimpinan dan tanggung jawab

Peserta didik harus memiliki jiwa kepemimpinan dan bertanggung jawab kepada masyarakat luas. Kesadaran budaya dan kompetensi merupakan kesadaran akan keseluruhan sistem gagasan, tindakan dan hasil karya untuk memenuhi keterampilan hidup dengan cara belajar, yang semuanya tersusun dalam kehidupan bermasyarakat. Pengetahuan di era digital menuntut setiap individu untuk berpikir secara kritis, logis, kreatif, solutif dan bertanggung jawab.

Menurut Syahputra (2018), prinsip-prinsip pokok pembelajaran abad 21 yang dikembangkan adalah sebagai berikut.

1. *Instruction should be student-centered*

Pengembangan desain pembelajaran di kelas harus menggunakan pembelajaran yang berpusat kepada peserta didik. Minat, bakat, potensi, gaya belajar peserta didik dapat dikembangkan secara menyeluruh dengan memfasilitasi kebutuhan belajar di kelas. Peserta didik tidak lagi hanya menerima materi secara keseluruhan dengan cara mendengarkan, menghafal, serta pasif dalam pembelajaran. Akan tetapi, peserta didik didesain agar berupaya mengkonstruksi pengetahuan dan keterampilannya, menggunakan daya nalar dan *high order thinking skill* untuk merekonstruksi pengetahuan konsep yang dipelajari. Peserta didik diarahkan agar lebih aktif dalam merespon dan memberikan umpan balik seperti bertanya, berargumentasi, mengeluarkan ide pemecahan masalah, memberikan saran, memberikan kritik yang bersifat membangun, mengeluarkan gagasan/ide, memberikan pendapat sesuai dengan sudut pandang berpikir. Hal ini kemudian membangun komunikasi dan kolaboratif secara bersama-sama sehingga peserta didik dapat terlibat secara nyata terhadap hal-hal yang terjadi secara global dan sekeliling mereka.

2. *Education should be collaborative*

Peserta didik diarahkan agar dapat berkolaborasi dengan orang lain dalam mencapai tujuan dan target bersama. Peserta didik diharapkan dapat berkolaborasi dengan teman walaupun berasal dari latar budaya, ekonomi, sosial, tingkat akademik yang berbeda. Peserta didik diarahkan untuk saling menghargai setiap perbedaan yang ada, menghargai ide inovatif orang lain, menghormati perbedaan pendapat dan sudut pandang, menghargai kekuatan dan talenta orang lain. Pembelajaran didesain berbasis pemecahan masalah atau proyek agar dapat melatih peserta didik dapat

menghadapi realita pada kehidupan sehari-hari dan dunia karir ke depannya.

3. *Learning should have context*

Pembelajaran didesain bagaimana menghubungkan materi yang dipelajari di kelas dengan kondisi yang ada dalam dunia nyata. Peserta didik perlu diyakinkan bahwa pemahaman yang baik akan konten pembelajaran memiliki kebermanfaatan dalam solusi pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Pendidik mendesain pembelajaran yang menghadirkan keterkaitan antara teori dan praktek serta realita dampak dalam kehidupan sehari-hari. Harapannya, peserta didik dapat lebih memiliki motivasi, *self-efficacy* dalam mempelajari suatu materi pembelajaran di kelas sehingga dapat mengaplikasikan hal yang diperolehnya dalam memecahkan masalah yang dihadapi secara nyata.

4. *Schools should be integrated with society*

Pembelajaran di kelas perlu didesain semenarik mungkin agar peserta didik dapat terlibat dalam lingkungan sosialnya. Peserta didik difasilitasi agar melakukan aktivitas tertentu dalam lingkungan sosial. Peserta didik perlu dilibatkan dalam pengembangan program yang ada di masyarakat agar dapat melatih kepekaan empati dan kepedualian sosialnya.

Menurut Haryono (2017), guna mewujudkan model pembelajaran yang relevan dan kondusif untuk menyiapkan peserta didik menjadi warga negara masyarakat global yang melek informasi dan pengetahuan abad 21, maka diperlukan strategi pembelajaran sebagai berikut.

1. Fokus pembelajaran pada praktik belajar lebih dalam (*deeper learning*) dan belajar kemitraan baru. Belajar lebih dalam adalah proses dimana individu menjadi mampu mengambil intisari apa yang dipelajari dari satu situasi dan mengaplikasikannya pada situasi lain. Belajar

lebih dalam melibatkan lintas kompetensi kognitif, interpersonal, dan intrapersonal.

2. Strategi pembelajaran mengaplikasikan strategi pedagogik yang mendukung praktik *deeper learning* dan kemitraan baru. Hal ini dimaksudkan untuk menyiapkan peserta didik agar mampu mencapai kesuksesan di masyarakat yang berpengetahuan dengan kondisi ekonomi dinamis yang dicirikan dengan kompleksitas, tidak terprediksi, keterhubungan global, perubahan yang sekaligus peluang, pembelajaran harus bergeser dari model.
3. Pembelajaran langsung ke arah model pembelajaran penemuan (*inquiry based model*). Pembelajaran berbasis masalah merupakan salah satu strategi yang dapat dikembangkan pembelajar karena pembelajaran ini tidak hanya mempresentasikan informasi tetapi dalam jangka panjang juga menjadikan peserta didik lebih terampil dalam memecahan masalah).
4. Pemanfaatan teknologi diarahkan pada upaya membantu peserta didik dalam mengembangkan keterampilan teknologis sebagai bagian dari kompetensi abad 21. Pemanfaatan teknologi dalam dimensi produk maupun proses diarahkan untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar dan peningkatan pencapaian prestasi. Teknologi memungkinkan individu oleh memperoleh akses informasi (*real-time data*), memberikan simulasi tentang suatu objek sebagaimana adanya (*real world*), dan mendapatkan peluang untuk terkoneksi dengan berbagai objek belajar sesuai minat. Teknologi dapat membantu dalam asesmen perkembangan performansi peserta didik, serta memfasilitasi proses komunikasi dan kolaborasi.
5. Pendidikan informal dan belajar pengalaman berperan penting dalam mengembangkan kompetensi peserta didik. Artinya pembelajaran yang dikembangkan dan

diterapkan kepada peserta didik harus mempertimbangkan pengalaman belajar yang diperoleh di luar kelas, oleh karena itu perlu mengembangkan berbagai aktivitas untuk memperkaya pengalaman belajar siswa di luar kelas.

6. Assesmen dilakukan dengan pendekatan pedagogik transformatif. Assesmen yang dikembangkan dimaksudkan untuk mendukung keberhasilan proses pembelajaran yang berorientasi pada pencapaian kompetensi abad 21 yaitu mampu menjangkau seluruh aspek capaian pembelajaran. Assesmen autentik memungkinkan pendidik untuk mengukur capaian pembelajaran secara komprehensif, mulai dari dimensi kognisi, keterampilan, hingga sikap dan sistem nilai, sehingga tidak hanya berorientasi pada produk (capaian hasil) semata, tetapi juga dilihat dari dimensi proses pencapaiannya.
7. Dukungan infrastruktur pembelajaran berperan penting dalam pencapaian kompetensi abad 21. Ruang fisik dimana dan kapan siswa melakukan proses belajar menjadi faktor pendukung yang signifikan. Ruang fisik (*physical space*) mencakup aspek desain yang fleksibel, memfasilitasi keterhubungan yang konstruktif, konfigurasi perpustakaan yang menjadi pusat belajar, dan desain yang memudahkan berhubungan dengan dunia luar yaitu dengan komunitas yang lebih luas.

Kualitas kevalidan (*validity*), kepraktisan (*practically*), dan keefektifan (*effectiveness*) merupakan kriteria pengembangan yang diprioritaskan dalam pengembangan model WE-ARe. Kualitas kevalidan model We-ARe diukur berdasarkan dua kriteria, yaitu: (a) model yang dikembangkan didasarkan pada rasional teoritik yang kuat; (b) model memiliki konsistensi secara internal. Sedangkan untuk menilai kualitas kepraktisan dapat digunakan dua kriteria: yaitu: (a) model yang dikembangkan data diterapkan menurut penilaian para ahli; (b) model yang dikembangkan dapat diterapkan secara riil di

lapangan. Sedangkan kriteria kualitas keefektifan model WE-ARE dapat digunakan dua kriteria, yaitu (a) model yang dikembangkan efektif menurut penilaian dan pengalaman ahli atau praktisi; (b) model yang dikembangkan dapat memberikan hasil sesuai dengan harapan. Hal ini sejalan dengan pendapat Van den Akker (1999) dan Nieveen (1999) menyatakan bahwa dalam penelitian pengembangan model pembelajaran perlu kriteria kualitas yaitu kevalidan (*validity*), kepraktisan (*practically*), dan keefektifan (*effectiveness*).

Menurut Joice dan Weil (1992), lima unsur penting dari suatu model pembelajaran, antara lain (1) sintaks atau tahapan kegiatan pembelajaran; (2) sistem sosial, yaitu peranan pendidik dan mahasiswa serta jenis aturan yang diperlukan; (3) prinsip-prinsip reaksi, yaitu memberi gambaran kepada pendidik cara memandang atau merespon pertanyaan-pertanyaan mahasiswa; (4) sistem pendukung, yaitu kondisi yang diperlukan oleh model tersebut; dan (5) dampak instruksional atau pengiring, yakni hasil belajar yang diperoleh secara langsung dan hasil lainnya yang diharapkan. Pendidik yang berhasil dalam mengajar dapat dilihat dari kekuatan kognisi dan tugas-tugas sosial yang diberikan agar mahasiswa dapat lebih produktif dalam proses interaktif dalam pembelajaran (Joice dan Weil, 1992).

B. Tahapan Pengembangan Model Pembelajaran WE-ARE

Prosedur pengembangan model pembelajaran mengadaptasi pada model Plomp (2007). Model Plomp merupakan pilihan tepat untuk mengembangkan produk pembelajaran berupa model pembelajaran. Produk pembelajaran merupakan komponen yang digunakan untuk mencapai prestasi belajar mahasiswa (Kameenui & Carnine, 1998). Prosedur pengembangan model pembelajaran dapat dijabarkan sebagai berikut.

1. Fase-1: Investigasi Awal

Pengembangan model WE-ARE ini hadir untuk memenuhi kebutuhan belajar peserta didik pada pembelajaran Abad 21.

Proses investigasi dilakukan untuk mengetahui bagaimana model pembelajaran yang lazim digunakan oleh pendidik di kelas, sejauhmana tingkat keterampilan berpikir kritis peserta didik, motivasi belajar baik secara individu maupun kolektif pada pembelajaran di kelas serta faktor-faktor penghambat dalam belajar.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan pada beberapa peneliti di Indonesia pada beberapa perguruan tinggi diketahui bahwa pembelajaran yang ada selama ini masih didominasi oleh model *direct instruction*, model pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan menggunakan metode ceramah dan penugasan. Peserta didik masih dihadapkan pada pembelajaran konvensional yang dominan menggunakan satu metode pembelajaran yang monoton seperti metode ceramah. Peserta didik disuguhkan pada pemberian materi pembelajaran secara langsung dan menyeluruh sehingga peserta didik cenderung pasif dan diam dalam pembelajaran di kelas.

Setelah diidentifikasi, beberapa kendala yang dialami peserta didik diantaranya adalah keberanian peserta didik dalam mengajukan pertanyaan dan menjawab pertanyaan masih rendah. Hal ini disebabkan karena kurangnya kesiapan belajar peserta didik sebelum proses pembelajaran. Kondisi ini berdampak pada kemampuan berbahasa dan berpendapat peserta didik dalam diskusi kelas kurang sistematis dan didasari oleh teori/konsep ilmiah yang lemah. Dampak lain juga terlihat pada sulitnya peserta didik untuk memaparkan dan menyusun laporan hasil penyelidikan ilmiah serta kurang terlatihnya peserta didik untuk terlibat dalam produksi argumentatif kelas dan diskusi interaktif di kelas.

Menurut Smaldino (2015), bahwa ada 10 tipe dari strategi instruksional pembelajaran yang biasa digunakan di kelas, diantaranya:

a. *Presentation* (Presentasi)

Pada kegiatan presentasi, baik pendidik maupun peserta didik menyebarkan informasi yang diperoleh melalui sumber informasi berupa buku teks, materi internet, audio, video, dan lain sebagainya. Presentasi interaktif melibatkan pertanyaan dan komentar diantara pendidik dan peserta didik sebagai anggota keseluruhan kelas atau dalam kelompok kecil. Bentuk integrasi metode presentasi dapat dilihat melalui sejumlah sumber daya teknologi yang digunakan dapat meningkatkan kualitas penyajian informasi.

b. *Demonstration* (Demonstrasi)

Pada metode demonstrasi, peserta didik mempelajari pandangan dari suatu keterampilan atau prosedur yang harus dipelajari. Demonstrasi dapat diterapkan pada seluruh anggota kelas, kelompok kecil, atau individu yang membutuhkan sedikit penjelasan tambahan tentang bagaimana melakukan suatu tugas. Tujuan demonstrasi bagi peserta didik adalah untuk meniru kinerja fisik, seperti menggunakan alat ukur angin digital, atau untuk mengadopsi sikap yang dicontohkan pendidik sebagai bentuk keteladanan. Demonstrasi mengizinkan peserta didik untuk bertanya dan menjawab pertanyaan selama pembelajaran aktif berlangsung. Bentuk integrasi metode demonstrasi dapat ditingkatkan melalui penggunaan peralatan teknologi seperti kamera digital. Kamera video digital dapat digunakan untuk merekam demonstrasi selama atau sebelum kelas berlangsung

c. *Drill and Practice* (Latihan terus menerus dan Praktik)

Peserta didik menyelesaikan latihan-latihan untuk menyegarkan atau meningkatkan kapasitas isi pengetahuan dan keterampilan. Strategi penggunaan *drill and practice* ini mengasumsikan bahwa peserta didik telah menerima beberapa instruksi tentang

konsep, prinsip, atau prosedur tertentu dari pendidik sebelumnya. Agar efektif latihan terus menerus dan praktik harus diikuti umpan balik untuk menguatkan jawaban benar dan memperbaiki jawaban salah yang mungkin dilakukan peserta didik. Bentuk integrasi dari metode ini dengan penggunaan teknologi adalah banyak aplikasi komputer yang ditawarkan kepada peserta didik memberikan kesempatan untuk mengingat kembali dan melakukan praktik atas pengetahuan maupun ketrampilannya.

d. *Tutorial*

Tutorial merupakan metode pembelajaran yang melibatkan peserta didik bekerjasama dengan orang lain yang lebih ahli, atau perangkat lunak komputer tercetak khusus yang menyajikan konten/isi, mengajukan pertanyaan atau masalah, meminta tanggapan peserta, menganalisis tanggapan, memberikan umpan balik yang sesuai, dan memberikan latihan sampai pelajar menunjukkan tingkat kemandirian yang telah ditentukan. Peserta didik belajar melalui latihan dengan pemberian umpan balik setelah setiap bagian kecil selesai dilakukan. Integrasi dari bentuk metode ini dengan teknologi adalah pengaturan tutorial termasuk instruktur untuk pelajar, pelajar untuk pelajar, komputer untuk pelajar, cetak untuk pelajar.

e. *Discussion* (Diskusi)

Sebagai sebuah strategi pembelajaran tutorial melibatkan pertukaran ide dan pendapat di antara peserta didik atau di antara peserta didik dan pendidik. Diskusi akan efektif bila dilakukan dengan cara mengenalkan topik pembicara yang baru atau lebih mendalam sampai konsep dasar. Integrasi antara metode diskusi dengan teknologi adalah teknologi mendukung diskusi menjadi metode yang dikenal di

kelas seperti saat ini seperti metode yang memperluas percakapan di luar kelas.

f. *Cooperative Learning* (Pembelajaran Kooperatif)

Merupakan sebuah strategi kelompok dimana siswa bekerjasama untuk saling membantu dalam belajar. Integrasi dari metode ini adalah siswa dapat belajar tidak hanya berdiskusi masalah materi task dan menonton media, tapi juga menghasilkan media. Sebagai contoh siswa dapat mendesain dan menghasilkan sebuah podcast, video, atau powerpoint presentasi.

g. *Problem-Based Learning* (Pembelajaran Berbasis Masalah)

Melalui penggunaan pembelajaran berbasis masalah, peserta didik secara aktif akan mencari solusi untuk masalah-masalah terstruktur atau tidak terstruktur yang terletak di dunia nyata. Masalah terstruktur memberikan peserta didik pemahaman yang jelas tentang apa yang mungkin menjadi jawaban atas permasalahan yang ada.

h. *Games* (Permainan)

Permainan pendidikan menyediakan sebuah lingkungan yang kompetitif dimana peserta didik mengikuti aturan yang ditentukan saat mereka berusaha untuk mencapai tujuan yang menantang dan menghadirkan siswa dengan pemahaman yang jelas tentang apa yang mungkin merupakan jawaban yang tepat. Permainan seri meminta peserta didik untuk menggunakan keterampilan memecahkan masalah dalam mencari solusi atau untuk mendemonstrasikan penguasaan konten spesifik yang menuntut tingkat akurasi dan efisiensi yang tinggi. Integrasi dari metode ini dengan teknologi adalah beberapa permainan menggunakan tujuan pendidikan, seperti permainan *puzzle* dan *sudoku*.

i. *Simulations* (Simulasi)

Metode simulasi memungkinkan siswa untuk berada pada situasi nyata. Integrasi dari metode simulasi dengan teknologi adalah kemampuan interpersonal dan percobaan laboratorium pada fisika ilmu pengetahuan alam merupakan contoh subjek simulasi.

j. *Discovery* (Penemuan)

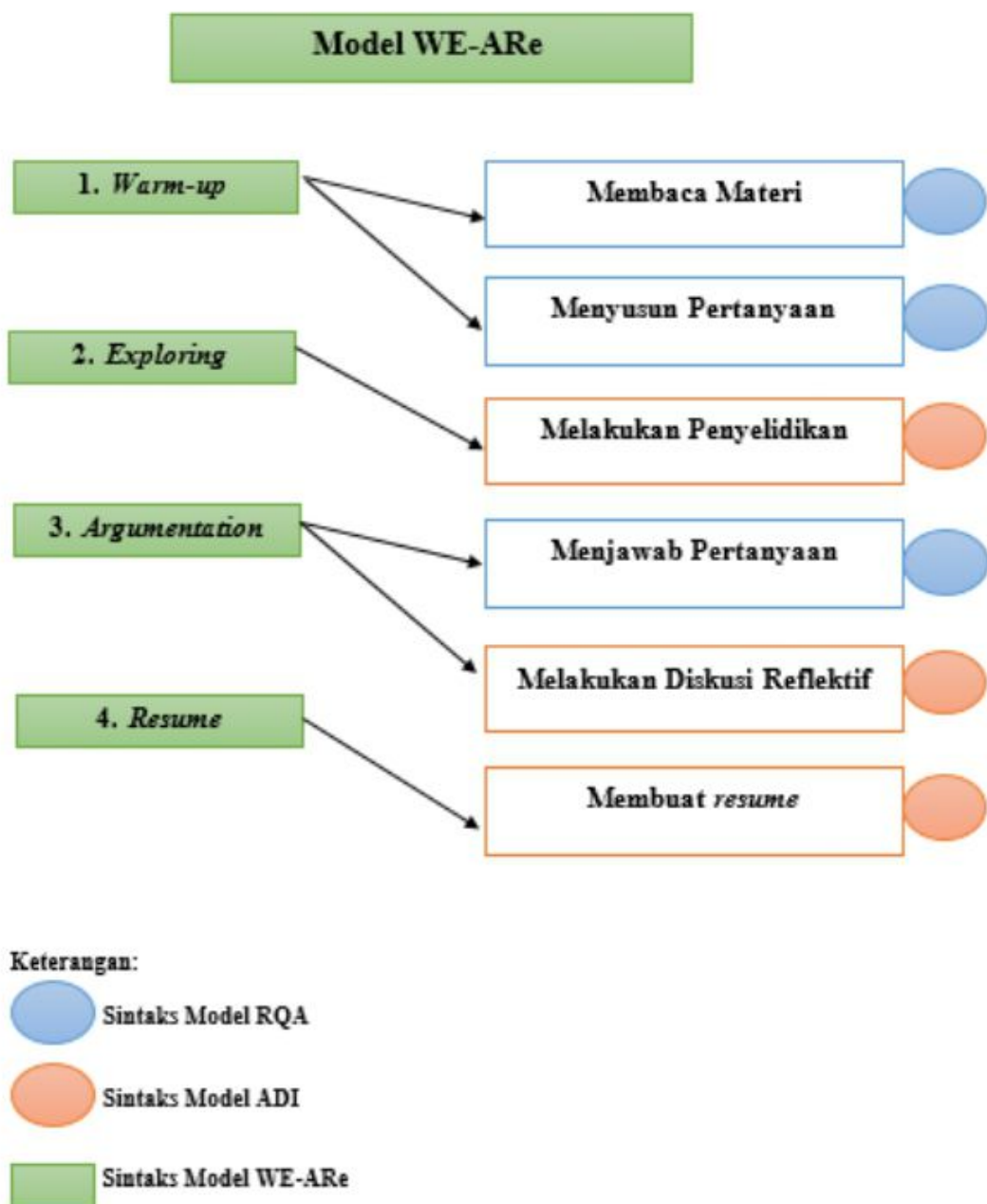
Strategi penemuan digunakan sebuah induktif, atau penemuan mandiri. Integrasi dari metode *discovery* dengan teknologi adalah ada beberapa variasi cara bahwa teknologi instruktusional dan media dapat membantu mengenalkan *discovery* maupun inkuiri.

2. Fase-2: Perancangan

Komponen model pembelajaran WE-ARe terdiri dari sintaks, sistem sosial, prinsip reaksi, sistem pendukung, dampak instruksional dan dampak pengiring. Fase dalam model pembelajaran WE-ARe terdiri dari empat fase yakni *Warm-up, Exploring, Argumentation, Resume*.



Gambar 2.1 Sintaks Model RQA dan ADI



Sintaks Model WE-ARe

Gambar 2.2 Sintaks Perpaduan Model RQA dan ADI

3. Fase-3: Realisasi

Aktivitas yang dilakukan pada fase-3 ini merupakan realisasi dari model yang telah dirancang pada fase-2, yang terdiri atas realisasi (a) sintaks pembelajaran; (b) sistem sosial; (c) prinsip reaksi; (d) sistem pendukung; (e) dampak pembelajaran. Fase dalam model pembelajaran WE-ARe

terdiri dari empat fase yakni *Warm-up*, *Exploring*, *Argumentation*, *Resume*. Aktivitas dosen dan aktivitas mahasiswa pada model pembelajaran ini dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Sintaks Model Pembelajaran WE-ARe

Sintaks	Kegiatan Pembelajaran	
	Dosen	Mahasiswa
Tahap 1 <i>Warm-up</i>	Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk membaca literatur terkait materi yang akan dibahas. Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menuliskan pertanyaan terkait materi.	Membaca literatur terkait materi yang akan dibahas Menyusun pertanyaan esensial terkait materi.
Tahap 2 <i>Exploring</i>	Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk melakukan penyelidikan ilmiah berdasarkan pengalaman belajar yang telah diperoleh. Penyelidikan ilmiah dapat dalam bentuk kegiatan eksperimental ataupun pemecahan masalah berdasarkan kasus tertentu terkait materi.	Melakukan penyelidikan ilmiah berdasarkan pengalaman belajar yang telah diperoleh. Penyelidikan ilmiah dapat dalam bentuk kegiatan eksperimental ataupun pemecahan masalah berdasarkan kasus tertentu terkait materi.
Tahap 3 <i>Argumentation</i>	Menfasilitasi mahasiswa untuk mengembangkan wacana argumentasi dan memperbaharui pemahaman.	Menghasilkan karya berupa wacana argumentasi.
Tahap 4 <i>Resume</i>	Menfasilitasi mahasiswa untuk membuat <i>resume</i> terkait materi.	Membuat <i>resume</i> terkait materi.

4. Fase-4: Pengujian, Evaluasi dan Revisi

Aktivitas-aktivitas pada fase ini difokuskan pada dua hal, yakni menvalidasi dan mengadakan uji coba lapangan. Rerata skor hasil validasi sintaks model pembelajaran WE-ARe berada pada kategori sangat valid.

C. Landasan Teoritis Pengembangan Model WE-ARe

1. Teori Kognitif Piaget

Piaget menyatakan anak-anak adalah “ilmuwan kecil” yang menggunakan eksplorasi aktif, untuk mencari pemahaman dan pengetahuan (Maker, 2011). Tahapan perkembangan kognitif Piaget diuraikan oleh Elliott (2000) sebagai berikut.

- a. Tahap sensorimotor, mulai dari kelahiran sampai sekitar usia 18-24 bulan, di mana perkembangan kognitif diperoleh ketika mereka mengoordinasikan pengalaman indra dengan gerakan motor.
- b. Tahap pra-operasional, mulai dari sekitar usia dua tahun sampai tujuh tahun, pemikiran simbolis meningkat tetapi pemikiran operasional belum ada.
- c. Tahap operasional konkret, terjadi antara usia tujuh sampai sebelas tahun. Pada tahap ini anak berpikir secara operasional dan penalaran logis menggantikan penalaran intuitif meski hanya dalam situasi konkret; kemampuan klasifikasi sudah ada tetapi belum bisa memahami problem abstrak;
- d. Tahap operasional formal, muncul antara usia sebelas hingga lima belas tahun, pemikiran remaja lebih abstrak, idealistis, dan logis.

Untuk menjelaskan proses di atas, berikut diuraikan beberapa ide yang dikemukakan oleh Piaget yang merupakan dasar pengembangan teori konstruktivisme yang disarikan oleh Hergenhahn (2009). **Pertama**, skema adalah suatu struktur mental seseorang yang secara intelektual beradaptasi dengan lingkungan sekitarnya. Suatu skema dapat dianggap sebagai elemen dalam struktur kognitif organisme. Skema merupakan suatu rangkaian proses dalam sistem kesadaran seseorang yang selalu beradaptasi dan berubah selama perkembangan kognitifnya. **Kedua**, asimilasi adalah proses merespon

lingkungan sesuai dengan struktur kognitif seseorang. Struktur kognitif yang eksis pada momen tertentu akan dapat diasimilasikan oleh organisme. Saat struktur kognitif berubah, maka peserta didik mungkin bisa mengasimilasikan aspek-aspek yang berbeda dari lingkungan fisik. **Ketiga**, akomodasi adalah suatu proses modifikasi struktur kognitif. Setiap pengalaman yang dialami seseorang akan melibatkan asimilasi dan akomodasi. Kejadian-kejadian yang berkorespondensi dengan skemata organisme membutuhkan akomodasi. Proses akomodasi ini dapat terjadi dalam dua bentuk, yaitu: (1) membentuk skema baru yang cocok dengan rangsangan atau pengalaman yang baru, dan (2) memodifikasi skema yang ada sehingga cocok dengan rangsangan itu. **Keempat**, ekuilibrasi adalah tendensi bawaan untuk mengorganisasikan pengalaman agar mendapatkan adaptasi yang maksimal. Ekuilibrasi secara sederhana didefinisikan sebagai dorongan terus-menerus ke arah keseimbangan.

Teori Piaget memiliki dampak besar pada teori dan praktik pendidikan. Implikasi pentingnya adalah membantu membuat gagasan pendidikan sesuai dengan tahapan perkembangan, menurut Slavin (2005) adalah: (1) memusatkan perhatian pada berpikir atau proses mental peserta didik, tidak sekedar pada hasilnya, (2) memperhatikan peranan dan inisiatif peserta didik serta keterlibatannya secara aktif dalam kegiatan pembelajaran, dan (3) memaklumi adanya perbedaan individual dalam hal kemajuan perkembangan intelektual. Dalam hal ini, dosen harus menekankan pemahaman dan proses yang digunakan mahasiswa untuk memperoleh pengetahuan sehingga lebih fokus pada proses berpikir dan bukan hanya pada hasil.

2. Teori Belajar Sosial Vygotsky

Vygotsky (1978), memandang pembelajaran dan perkembangan sebagai satuan pembelajaran dan perkembangan yang berinteraksi secara kompleks. Teori Vygotsky lebih menekankan pada aspek sosial dari

pembelajaran. *Zone of proximal development* (ZPD) adalah istilah Vygotsky untuk serangkaian tugas yang terlalu sulit dikuasai peserta didik secara sendirian tetapi dapat dipelajari dengan bantuan orang dewasa atau teman yang lebih mampu. Jadi, batas bawah dari ZPD adalah tingkat *problem* yang dapat dipecahkan oleh anak seorang diri. Batas atasnya adalah tingkat tanggung jawab atau tugas tambahan yang dapat diterima anak dengan bantuan instruktur yang mampu. Penekanan Vygotsky pada ZPD menegaskan keyakinannya akan arti penting dari pengaruh sosial, terutama pengaruh instruksi atau pengajaran, terhadap perkembangan kognitif anak (Santrock, 2007).

Selain itu, Vygotsky adalah teorisi pertama yang memperhatikan pentingnya metakognisi, kesadaran seseorang akan pemikiran atau gagasan sendiri. Vygotsky tidak menggunakan istilah tertentu, namun penelitiannya tentang bantuan memori dan konsep-konsep ilmiah menunjukkan cara peserta didik mengeluarkan pemikiran dan gagasan mereka sendiri, dan mulai melatih sejumlah pengendalian atasnya. Vygotsky berusaha menunjukkan bahwa pengendalian terhadap kesadaran dan kebebasan seharusnya memberikan kontribusi utama dari sekolah bertahun-tahun (Crain, 2007).

Untuk implementasi teori Vygotsky dalam pembelajaran, Santrock (2009), menyarankan strategi pembelajaran sebagai berikut:

- a. Gunakan *zone of proximal development*. Mengajar harus dimulai pada batas atas ZPD dan secara perlahan mengurangi penjelasan dan demonstrasi sampai peserta didik mampu melakukan keahlian secara mandiri.
- b. Gunakan teknik *scaffolding*. Memberikan bantuan yang dibutuhkan untuk aktivitas yang diinisiasi peserta didik serta membantu peserta didik naik ke level pengetahuan yang lebih tinggi.

- c. Gunakan teman sebaya yang lebih ahli. Peserta didik membutuhkan orang dewasa untuk membantu mempelajari keahlian, peserta didik juga mendapat manfaat dari bantuan dan petunjuk dari temannya yang lebih ahli.
- d. Dorong pembelajaran kolaboratif dan sadari bahwa pembelajaran melibatkan suatu komunitas orang yang belajar.
- e. Pertimbangkan konteks kultural dalam pembelajaran. Bahwa pendidikan membimbing peserta didik dalam mempelajari keahlian yang penting bagi kultur lingkungan hidupnya.
- f. Pantau dan dorong peserta didik dalam menggunakan *private speech*.
- g. Nilai ZPD-nya bukan IQ. Penilaian harus difokuskan untuk mengetahui ZPD peserta didik, selanjutnya diberikan tugas dengan tingkat kesulitan yang bervariasi.

Menurut Lipscomb *et al* (2004), karakteristik *scaffolding* berdasarkan fasilitas yang diberikan kepada mahasiswa dalam internalisasi pengetahuan yaitu: (1) *internationally* (terencana): tujuan tugas jelas, sehingga mahasiswa dapat mengerjakan aktivitas secara gradual akumulatif menuju ke penyelesaian menentukan bagian mana yang bermasalah agar dapat memperbaiki pengajaran dan menghilangkan kesulitan, sehingga pembelajaran dapat dimaksimalkan.

3. Teori Belajar Bermakna David Ausubel

Sebagai pelopor aliran kognitif, David Ausubel mengemukakan teori belajar bermakna (*meaningful learning*). Belajar bermakna adalah proses mengaitkan dalam informasi baru dengan konsep-konsep yang relevan dan terdapat dalam struktur kognitif seseorang. Selanjutnya dikatakan bahwa pembelajaran dapat menimbulkan belajar

bermakna jika memenuhi prasyarat, yaitu: (1) materi yang akan dipelajari melaksanakan belajar bermakna secara potensial; (2) peserta didik belajar dengan tujuan melaksanakan belajar bermakna (Limuny, 2008).

Kebermaknaan materi pelajaran secara potensial tergantung dari materi itu memiliki kebermaknaan logis dan gagasan-gagasan yang relevan harus terdapat dalam struktur kognitif mahasiswa. Menurut Limuny (2008), berdasarkan pandangannya tentang belajar bermakna, maka David Ausubel mengajukan empat prinsip pembelajaran, yaitu:

- a. Pengatur awal (*advance organizer*). Pengatur awal atau bahan pengait dapat digunakan dalam membantu mengaitkan konsep lama dengan konsep baru yang lebih tinggi maknanya.
- b. *Diferensiasi progresif*. Dalam proses belajar bermakna perlu ada pengembangan dan kolaborasi konsep-konsep. Caranya unsur yang paling umum dan inklusif diperkenalkan dahulu kemudian baru yang lebih mendetail, berarti proses pembelajaran dari umum ke khusus.
- c. Belajar *superordinat*. Belajar *superordinat* adalah proses struktur kognitif yang mengalami pertumbuhan kearah diferensiasi, terjadi sejak perolehan informasi dan diasosiasikan dengan konsep dalam struktur kognitif tersebut.
- d. Penyesuaian *integrative*. Untuk mengatasi pertentangan kognitif, Ausubel mengajukan konsep pembelajaran penyesuaian integratif. Materi pelajaran disusun sedemikian rupa, sehingga guru/dosen dapat menggunakan hierarki- hierarki konseptual ke atas dan ke bawah selama informasi disajikan.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan esensi dari teori belajar bermakna Ausubel bahwa pengajaran yang memungkinkan mahasiswa dapat mengaitkan pengetahuan

awalnya dengan pengetahuan baru yang akan dipelajari dan peran guru dalam memfasilitasinya dengan penyiapan fasilitas belajar sebagai sajian dari materi pelajaran yang memungkinkan membangun pengetahuannya dalam aktivitas belajar penemuan.

4. Teori Penemuan Jerome S. Bruner

Bruner sebagai ahli teori belajar psikologi memandang proses belajar itu sebagai tiga proses yang serempak, yaitu (1) proses perolehan informasi baru, (2) proses transformasi pengetahuan, dan (3) proses pengecekan ketepatan dan memadainya pengetahuan tersebut. Informasi baru dapat merupakan penyempurnaan pengetahuan terdahulu atau semacam kekuatan yang berpengaruh kepada pengetahuan terdahulu seseorang (Hadis, 2006). Cara belajar oleh Bruner disebut belajar dengan menemukan sendiri. Hal ini sesuai dengan hakikat manusia sebagai seorang yang mencari-cari secara aktif dan menghasilkan pengetahuan serta pemahaman yang sungguh-sungguh bermakna. Kelebihan dari cara belajar ini ialah hasilnya lebih berakar dan mengendap daripada cara belajar yang lain, lebih mudah dan cepat akan dapat dimanfaatkan dalam bidang studi yang lain atau dalam kehidupan sehari-hari (transfer belajar), berdaya guna untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa menalar dengan baik. Mahasiswa akan memperoleh kerangka kognitif bila mahasiswa menguasai semua konsep serta prinsip dasar dalam lingkup suatu bidang studi tersebut (Winkel, 2004).

Berdasarkan pernyataan-pernyataan di atas, maka teori Bruner dapat dikatakan relevan dengan prinsip belajar konstruktivisme. Teori Bruner menjelaskan kepada bahwa sesungguhnya belajar itu terjadi pada diri seseorang apabila di dalam diri mereka terjadi proses transformasi informasi secara aktif, yakni bukan hanya sebagai penerima informasi tetapi lebih dari itu sebagai pencipta informasi, melalui suatu interaksi aktif dengan lingkungan sehingga terjadi

perubahan dalam dirinya. Belajar akan berhasil apabila memungkinkan terjadinya asosiasi antara pengetahuan yang baru yang akan dipelajari dengan pengetahuan lama yang telah disimpannya dalam struktur kognitif seseorang, dan tentunya hal ini terjadi dalam suatu proses belajar yang memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk melakukan penemuan, penyelidikan, dan eksplorasi sehingga menghasilkan suatu makna.

D. Dukungan Teoritis Pengembangan Model WE-Are

Pada bagian Bab sebelumnya telah dijelaskan bahwa pengembangan model WE-ARe bertujuan untuk menumbuhkembangkan motivasi, keterampilan berpikir kritis, keterampilan metakognitif, keterampilan argumentasi, keterampilan komunikasi, digital literasi, dan penguasaan konsep biologi. Berdasarkan hal tersebut, dukungan teoretis model WE-ARe untuk menumbuhkembangkan motivasi, keterampilan berpikir kritis, keterampilan metakognitif, keterampilan argumentasi, keterampilan komunikasi, digital literasi, dan penguasaan konsep biologi pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Teori dan Hasil Penelitian Pendukung tiap fase dalam sintaks model WE-ARe

Fase	Teori Pendukung	Hasil Penelitian Pendukung
<i>Warm-up</i> (Pemanasan)	<p>Teori pembelajaran kognitif didasarkan pada prinsip pengetahuan yang dibangun mahasiswa tergantung pada pengetahuan dan pengalaman mereka sebelumnya (Eggen dan Kauchak, 2012).</p> <p>Teori belajar koneksionisme Thorndike, mahasiswa akan merespon dengan cepat dari setiap stimulus apabila dirinya sudah memiliki kesiapan (Hergenhahn dan Olson, 2009).</p> <p>Menurut Gagne, kemampuan untuk menentukan konsep</p>	<p>Pemanasan (<i>warming up</i>) bertujuan untuk menumbuhkan iklim atau suasana kreatif di dalam kelas dengan mengajukan pertanyaan terbuka yang menimbulkan minat dan rasa ingin tahu mahasiswa (Simanjuntak, 2015).</p> <p>Keterampilan komunikasi terbangun saat menjawab dan diskusi pada fase <i>warm up</i> (Gavin, 2003; Solikhin, 2013).</p> <p>Penggalian konsepsi awal, apersepsi, dan demonstrasi dapat dilakukan pada sesi</p>

Fase	Teori Pendukung	Hasil Penelitian Pendukung
	<p>konkret merupakan dasar yang penting untuk belajar yang lebih kompleks (Dahar, 2006).</p> <p>Teori <i>operan conditioning</i> dari Skinner percaya bahwa setiap individu harus diidentifikasi karakteristik maupun perilaku awalnya untuk melakukan suatu proses <i>shaping</i>. Skinner menyatakan bahwa perilaku dapat dibentuk (dan juga dihilangkan), sehingga (hampir) semua orang yang memperoleh latihan yang layak akan dapat memiliki perilaku tertentu yang diinginkan, pengkondisian suatu respon sangat tergantung kepada penguatan yang dilakukan berulang-ulang secara berkesinambungan. (Hergenhahn dan Olson, 2009).</p> <p>Skemata menjadi modal utama dalam membaca (Nurhadi, 2016).</p> <p>Menurut Bruner (1966), Pertanyaan yang baik adalah yang menimbulkan dilemma, menumbangkan dengan jelas atau kanonik akan kebenaran atau ketidakselarasan pada perhatian kita.</p>	<p><i>warm up</i>. Fase ini efektif meningkatkan nilai keterampilan mahasiswa di kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol terutama diranah mengamati, mengumpulkan data dan mengkomunikasikan (Prasojo dan Supriyono, 2015).</p> <p>Pendidik seharusnya memberikan dukungan interpersonal dan memberikan kesempatan dalam menciptakan iklim otonomi bagi mahasiswanya dalam mengaktualisasikan diri ke titik yang memberikan energi yang lebih dalam proses pembelajaran (Reeve dan Yu-Lan, 2014).</p> <p>Terdapat hubungan yang kuat antara pemahaman dalam membaca, berpikir kritis dan pengetahuan sebelumnya. Pengetahuan awal tersebut berperan sebagai dasar untuk berpikir kritis dan inferensi keputusan (Aloqaili, 2012).</p> <p>Implementasi strategi pembelajaran RQA terbukti mampu memaksa para mahasiswa untuk membaca materi kuliah yang ditugaskan, sehingga strategi perkuliahan yang dirancang dapat terlaksana; dan pemahaman terhadap materi perkuliahan berhasil ditingkatkan hampir 100% (Corebima, 2009).</p> <p>Penerapan pertanyaan dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan berpikir mahasiswa dengan akuisisi gain atribut kenaikan ke 10 keterampilan berpikir berada dikisaran 0,27-0,73</p>

Fase	Teori Pendukung	Hasil Penelitian Pendukung
		<p>dengan rata-rata 0,48 (Surapto, 2014).</p> <p>Penerapan strategi RQA ini juga dapat meningkatkan aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran (Rahmawati, 2014).</p> <p>Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan strategi <i>Reading Questioning Answering</i> (RQA) dapat meningkatkan motivasi, keterampilan berpikir kritis, keterampilan metakognitif, dan penguasaan konsep (Bahri, 2010; Bahtiar, 2014; Haerullah dan Fadila, 2013; Hasanuddin, 2012; Hasanuddin, 2013; Hetharia, 2015; Kusuma, 2014; Iqbal dan Haryadi, 2015; Marthaliakirana, 2014; Prianti, 2014; Rahmawati, 2014; Setiawati, 2015; Sumampouw, 2011; Widyowati, 2015; Zunaidah, 2015).</p>
<i>Exploring</i>	<p>Kegiatan belajar merupakan suatu proses. Pengetahuan dibentuk melalui transformasi pengalaman mahasiswa (Kolb, 1984).</p> <p><i>Zona of Proximal Development</i> berkenaan dengan jarak antara tingkat perkembangan aktual individu mahasiswa dalam menyelesaikan masalah secara individu dengan tingkat perkembangan potensial mahasiswa ketika menyelesaikan masalah dengan bantuan orang lain yang lebih mampu dalam zona perkembangan proksimalnya (Vygotsky, 1978).</p>	<p>Fase eksperimen memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk menguasai pemahaman baru dan menggunakan pemahaman tersebut untuk memprediksikan kemungkinan yang akan terjadi, atau langkah lainnya yang harus diambil untuk menyelesaikan tugas (Sharlanova, 2004).</p>

Fase	Teori Pendukung	Hasil Penelitian Pendukung
	<p>Menurut Piaget bahwa seseorang akan tertantang dalam menghadapi gejala dan pengalaman yang baru dibandingkan dengan skema pengetahuan yang sudah dimilikinya (Arends & Kilcher, 2010).</p> <p>Pandangan Bruner bahwa potensi intelektual seseorang akan berkembang hanya jika ia menggunakan potensi tersebut.</p> <p>Artinya semakin banyak aktivitas berpikir yang dilakukan oleh seseorang maka potensi intelektualnya akan semakin meningkat (Carin, 1993).</p> <p><i>Self regulated learning</i>, mahasiswa harus memiliki pengetahuan tentang strategi yang efektif serta bagaimana dan kapan menggunakannya (Slavin, 2006; Moreno, 2010).</p> <p>Teori pembelajaran kognitif didasarkan pada prinsip <i>pembelajaran dan perkembangan tergantung pada pengalaman mahasiswa</i> (Eggen dan Kauchak, 2012).</p> <p>Pembelajaran dalam perspektif konstruktivisme mengandung kegiatan inti yaitu (1) berkaitan dengan <i>prior knowledge</i> mahasiswa; (2) mengandung pengalaman nyata (<i>experience</i>); (3) terjadi interaksi sosial; (4) terbentuknya kepekaan terhadap lingkungan (<i>sense making</i>) (Piaget, 1896).</p> <p>Teori Vygotsky menekankan interaksi antara aspek internal dan eksternal dari pembelajaran dan</p>	

Fase	Teori Pendukung	Hasil Penelitian Pendukung
	<p>penekanannya pada lingkungan sosial pembelajaran. Tingkat perkembangan aktual tampak dari kemampuan seseorang menyelesaikan tugas dan memecahkan berbagai masalah secara sendiri sedangkan tingkat perkembangan potensial tampak dari kemampuan seseorang untuk menyelesaikan tugas-tugas dan memecahkan masalah ketika dibimbing orang dewasa atau kolaborasi dengan teman sebaya yang lebih kompeten (Komalasari, 2010).</p>	
<p><i>Argumentation</i></p>	<p>Berdasarkan teori konstruktivis sosial, permasalahan penelitian yang baik sangat penting untuk <i>scaffolding</i> argumentasi mahasiswa (Sampson <i>et al</i>, 2011).</p> <p>Kurangnya kesempatan mahasiswa dalam kegiatan <i>exploratory talk</i> memberikan kontribusi kepada kurang suksesnya kegiatan argumentasi (Chin dan Osborne, 2010).</p> <p>Teori Vygotsky menyarankan bahwa interaksi sosial merupakan hal penting dalam belajar karena berfungsinya mental yang tinggi seperti penalaran, pemahaman dan berpikir kritis berasal dari interaksi sosial yang selanjutnya diinternalisasikan oleh individu (Hoy <i>et al.</i>, 2008).</p> <p>Teori pembelajaran kognitif didasarkan bahwa interaksi sosial dan penggunaan bahasa</p>	<p>Argumentasi dapat menjadi alat yang penting untuk mengajarkan keterampilan berpikir kritis (Brudvik, 2006).</p> <p>Argumentasi dan kelompok kolaboratif memberikan pengaruh pada hasil belajar mahasiswa dan keberhasilan dalam sains (Demircioglu & Ucar, 2015).</p> <p>Penelitian yang dilakukan oleh Jane Maloney dan Shirley Simon, menunjukkan bahwa mahasiswa mampu mengevaluasi bukti ilmiah untuk mendukung keputusan yang dibuatnya. Bukti-bukti ilmiah dapat mereka gunakan untuk mendukung kesimpulan yang mereka buat. Selanjutnya, aktivitas pembelajaran kolaboratif yang berfokus pada diskusi bukti ilmiah dapat dikembangkan untuk melatih kemampuan mahasiswa untuk berargumentasi ilmiah secara efektif dalam pengambilan keputusan.</p>

Fase	Teori Pendukung	Hasil Penelitian Pendukung
	<p>menfasilitasi pembangunan pengetahuan (Eggen dan Kauchak, 2012).</p> <p>Teori belajar Bruner bahwa dalam belajar memerlukan partisipasi aktif dari tiap mahasiswa melalui kegiatan eksplorasi, penemuan-penemuan baru yang belum dikenal atau pengertian yang mirip dengan yang sudah diketahui, dan mengenal dengan baik adanya perbedaan kemampuan (Slameto, 2010).</p>	<p>Berland dan Hammer (2012) menyebutkan bahwa seseorang mempunyai kemampuan argumentasi melalui pencapaiannya dalam memahami fenomena yang dialaminya, mengemukakan pemahamannya dan meyakinkan orang lain agar menerima gagasannya.</p> <p>Crowell dan Kuhn (2013) telah membuktikan bahwa setelah dilakukan intervensi melalui pembiasaan dialog argumentatif dalam pembelajaran, didapatkan bahwa keterampilan argumentasi mahasiswa akhirnya meningkat, dan hal itu terjadi secara merata, baik untuk mahasiswa dengan kemampuan akademis atas maupun bawah dan bahkan setelah tiga tahun hampir tidak terlihat perbedaan antara mahasiswa yang kemampuan argumentasi awalnya rendah dengan mahasiswa dengan kemampuan tinggi</p> <p>Argumentasi ilmiah harus mulai dibudayakan dalam pembelajaran. Mengubah paradigma lama mengenai kecenderungan menghindari konfrontasi dalam argumentasi atau dikenal sebagai <i>counter-argument</i> menjadi argumentasi ilmiah yang sebenarnya memerlukan waktu yang tidak sebentar. Hal yang perlu diperhatikan adalah membawa esensi argumentasi dalam pembelajaran sains membutuhkan adanya rancangan dan strategi yang tepat (Probosari <i>et al</i>, 2016).</p> <p>Jiménez-Aleixandre dan Erduran (2007)</p>

Fase	Teori Pendukung	Hasil Penelitian Pendukung
		<p>mengemukakan bahwa argumentasi merupakan solusi untuk hampir semua masalah dalam pendidikan sains, di satu sisi membantu mahasiswa mempelajari hal-hal yang sulit dipelajari misalnya dalam mengevaluasi bukti, dan di sisi lain berpotensi membantu guru memahami dan mendukung proses pembelajaran di kelas sains.</p> <p>Untuk meningkatkan penalaran dan kemampuan argumentasi mahasiswa, dapat dilakukan dengan membimbing dan mengarahkan diskusi yang diarahkan pada penalaran secara kolaboratif (Macagno, Mayweg-Paus dan Kuhn,2015).</p> <p>Metode ADI, terutama fase argumentasi, memiliki pengaruh besar pada meningkatkan keberhasilan dalam penelitian ini. Peserta membahas argumen yang mereka hasilkan. Selama diskusi mereka memiliki pengetahuan tentang ide, dan mereka memiliki kesempatan untuk memperbaiki kesalahan mereka perbuat.</p>
<i>Resume</i>	<p>Mahasiswa harus mempersepsikan pengalaman mereka secara akurat karena persepsi mereka adalah apa yang pada akhirnya disimpan dalam memori (Eggen dan Kauchak, 2012).</p> <p>Teori Thorndike mengemukakan bahwa <i>Law of exercise</i> (Hukum Latihan) yaitu semakin sering suatu tingkahlaku diulang/dilatih</p>	<p>Strategi ini memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan baik pada waktu proses maupun ketika mahasiswa melihat hasilnya. Mahasiswa menjadi lebih percaya diri, dan menyadari kebutuhan untuk membaca sehingga meningkatkan animo membaca dan mendatangi perpustakaan (Sari, 2015).</p>

Fase	Teori Pendukung	Hasil Penelitian Pendukung
	<p>(digunakan) maka asosiasi tersebut akan semakin kuat.</p> <p>Menurut Piaget (1896), setiap anak memiliki skema yang merupakan konsep/kerangka yang eksis didalam pikiran individu yang dipakai untuk mengorganisasikan dan menginterpretasikan data.</p> <p>Pemahaman dan penguatan lebih optimal ketika representasi mental memiliki tingkat detail yang tinggi. Hal tersebut dapat dilakukan dengan meningkatkan kualitas <i>sub-senses</i> (misalnya dengan meningkatkan tingkat terang citra dari suatu pengalaman) dan memperbanyak <i>sub-senses</i> yang terlibat (tidak hanya melibatkan indra penglihatan, melainkan juga indra pendengaran, dan yang lainnya) (Putra, 2008).</p> <p>Merekam setiap gagasan dalam konteks tertentu dapat meningkatkan pemahaman dan dengan sendirinya merupakan temuan berharga yang dapat menjadi pijakan kokoh dalam menghasilkan gagasan orisinal yang unik, kreatif (Wenger, 2004).</p>	

BAB III

Karakteristik dan Komponen Model WE-ARe (*Warm-Up, Exploring, Argumentation, Resume*)

A. Karakteristik Model Pembelajaran WE-ARe

Karakteristik model pembelajaran WE-ARe adalah model pembelajaran aktif yang dikembangkan untuk memenuhi tuntutan pembelajaran abad 21, didesain untuk meningkatkan motivasi, keterampilan berpikir kritis, keterampilan metakognitif, keterampilan argumentasi, keterampilan komunikasi, literasi digital, dan penguasaan konsep biologi beracuan pada teori belajar konstruktivisme. Berikut ini disajikan secara rinci karakteristik dari model WE-ARe, yaitu.

1. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mempersiapkan diri sebaik mungkin terhadap materi perkuliahan. Hal tersebut dilakukan dengan mewajibkan peserta didik untuk membaca, serta membuat/menuliskan pertanyaan terkait materi yang akan dibahas.
2. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan penyelidikan ilmiah berdasarkan pengalaman belajar yang telah diperoleh. Penyelidikan ilmiah dapat dalam bentuk kegiatan eksperimental ataupun pemecahan masalah berdasarkan kasus tertentu terkait materi.
3. Memfasilitasi peserta didik untuk mengembangkan wacana argumentasi dan memperbaharui pemahaman

dan peningkatan level kognitif yang lebih tinggi. Hal ini dapat melatih peserta didik untuk senantiasa menghasilkan argumentasi yang berkualitas.

4. Membimbing diskusi kelas untuk membantu peserta didik berbagi argumen, mengkritik, dan memperbaiki penjelasan. Argumentasi melibatkan aktivitas sosial secara berkelompok untuk menjelaskan, mengusulkan, mengkritisi, dan mengevaluasi berdasarkan bukti dan dukungan ilmiah.
5. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merekam hasil pengalaman belajar secara individual. Hal ini dilakukan agar peserta didik terbiasa melakukan refleksi belajar dan menyusun strategi belajar yang lebih baik.
6. Memberikan ruang bagi peserta didik dalam membangun rasa percaya diri dan kemampuan untuk mengkomunikasikan data hasil penyelidikan ilmiah dan pengalaman belajar yang telah dilalui.
7. Memberikan ruang dalam pemberdayaan keterampilan metakognitif dalam pembelajaran serta menstimulasi inovasi dan *high order thinking skills* peserta didik.
8. Memberikan kesempatan kepada peserta didik dalam mengembangkan kemampuan literasi digitalnya dalam mendukung penguasaan konsep biologi.
9. Memfasilitasi peserta didik dalam menyiapkan keterampilan kecakapan hidup yang dibutuhkan dalam abad 21.
10. Memfasilitasi pembelajaran *active learning* yang menekankan pada eksistensi kemampuan peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuan dan wawasan global.
11. Melatih kemampuan kolaboratif dan kemandirian belajar peserta didik.

12. Melatih keterampilan sosial dan meningkatkan kemampuan literasi sains, proses sains, *problem solving*, dan retensi.

B. Komponen Model Pembelajaran WE-ARe

1. Sintaks Model Pembelajaran WE-ARe

a. Fase *Warm-up*

Istilah *warm-up* sering diartikan sebagai *pemanasan*. Fase *warm-up* dalam model ini diartikan sebagai tahap mempersiapkan peserta didik dengan membaca materi perkuliahan serta menuliskan pertanyaan terkait materi tersebut. Fase *warm-up* dapat memberikan ruang dan waktu bagi peserta didik untuk berpikir sejenak dan *sleep on it* (berinkubasi). Hal ini didasari oleh teori pembelajaran koneksionisme dari Thorndlike. Peserta didik akan merespon dengan cepat dari setiap stimulus apabila dirinya sudah memiliki kesiapan (Hergenhahn dan Olson, 2009). Hukum kesiapan mengandung makna bahwa kegiatan belajar mengajar dapat berlangsung efektif jika peserta didik dianggap memiliki kesiapan belajar (Dahar, 2006).

Fase *warm-up* ditempatkan di awal dari model pembelajaran WE-ARe karena mengingat pentingnya membekali peserta didik sebelum masuk pada fase *exploring*. Teori pembelajaran kognitif didasarkan pada prinsip pengetahuan yang dibangun peserta didik tergantung pada pengetahuan dan pengalaman mereka sebelumnya (Eggen dan Kauchak, 2012). Pemanasan (*warm-up*) bertujuan untuk menumbuhkan iklim atau suasana kreatif di dalam kelas dengan mengajukan pertanyaan terbuka yang menimbulkan minat dan rasa ingin tahu peserta didik (Simanjuntak, 2015).

Fase ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Motivasi dapat mempengaruhi hasil belajar seseorang karena motivasi dapat menggerakkan,

mengarahkan serta mendorong manusia ke arah perilaku, termasuk perilaku belajar sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Seseorang yang mempunyai motivasi yang tinggi akan berperan aktif dalam proses pembelajaran sehingga hasil belajar yang diperoleh lebih maksimal (Amin dan Corebima, 2016). Pengetahuan, pengalaman, dan konsep merupakan modal utama untuk membaca. Semakin kaya peserta didik akan informasi, pengetahuan, dan konsep, semakin besar pula kesiapannya untuk mengolah ide-ide dan gagasan-gagasan yang tertuang dalam bacaan. Dengan demikian, peserta didik akan semakin kritis dalam menyeleksi setiap gagasan. Hal ini juga akan melatih peserta didik bagaimana menambahkan pengetahuan yang baru melalui proses mengorganisasikan konsep yang telah dimiliki, melakukan generalisasi, serta menerapkan apa yang dibacanya (Nurhadi, 2016).

Tahap *warm-up* pada model pembelajaran WE-ARE memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mempersiapkan diri sebaik mungkin dengan cara membaca literatur terkait materi yang akan dibahas. Kegiatan membaca dapat menjadi sebagai proses berpikir karena membaca membutuhkan pemahaman peserta didik dalam literasi dan interpretasi (Darmayanti, 2015; Mulyadi & Diana, 2018). Sebagai suatu proses berpikir, membaca mencakup pengenalan kata, pemahaman literal, interpretasi, membaca kritis (*critical reading*), dan membaca kreatif (*creative reading*) (Darmayanti, 2015). Berpikir kritis membutuhkan banyak keterampilan, termasuk keterampilan mendengar dan membaca dengan hati-hati, mencari dan mendapatkan asumsi-asumsi yang tersembunyi, dan menjajaki konsekuensi dari suatu pernyataan (Moore dan Parker, 1986). Tahapan membaca berpotensi mengembangkan kemampuan bertanya dan berpikir kritis peserta didik serta

meningkatkan motivasi belajar serta komunikasi antar kelompok (Bahri dan Corebima, 2019). Tahap *warm-up* pada model pembelajaran WE-ARe juga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menuliskan pertanyaan terkait materi yang telah dibaca sebelumnya.

Model pembelajaran memiliki efek signifikan pada pola berpikir peserta didik, yang secara tidak langsung mempengaruhi jenis pertanyaan yang diajukan selama pembelajaran di kelas (Hariyadi, Corebima, Zubaidah, & Ibrohim. 2017). Menurut Prianti (2014b) bahwa pertanyaan merupakan suatu cara yang paling mudah untuk menstimulasi dan mengembangkan pola-pola berpikir kritis. Sikap peserta didik yang pasif akan berdampak pada level berpikir yang hanya mampu pada tahap *remembering*, hafalan (Amin dan Corebima, 2016). Pertanyaan dapat digunakan untuk merangsang kemampuan peserta didik dalam menyatakan pendapat. Cara termudah untuk menantang keterampilan berpikir kritis adalah melalui pertanyaan (Malone dan Mastropieri, 1991).

Aktivitas menyusun atau mengajukan pertanyaan merupakan salah satu cara untuk melatih kemampuan berpikir kritis (Sumampouw, 2019). Kemampuan bertanya dan berpendapat dapat digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik (Amin, Corebima, Zubaidah, & Mahanal, 2017b). Distribusi jenis pertanyaan dapat digunakan sebagai dasar untuk mencapai keterampilan berpikir berdasarkan pada kognisi dan pengetahuan yang dimiliki (Hariyadi, Corebima, Zubaidah, & Ibrohim. 2017).

Strategi bertanya akan memberikan kesempatan yang kaya untuk mengembangkan keterlibatan peserta didik. Pertanyaan dapat memicu pemikiran dengan tingkat dan kompleksitas yang berbeda-beda. Pertanyaan untuk diri sendiri dapat membantu pemahaman. Setelah itu mereka dapat menjawab pertanyaan pertanyaan yang ada,

menganalisis bacaan dan mencari sumber lain. Hal ini dapat mengantarkan peserta didik pada kebiasaan berpikir kritis (Costa dan Bena, 2012). Kompetensi yang dikembangkan dalam kegiatan bertanya adalah kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan untuk membentuk pikiran kritis untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat (Hosnan, 2014).

Tahap *warm-up* pada pembelajaran WE-ARe memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mempersiapkan diri sebaik mungkin dengan cara membaca literatur terkait materi yang akan dibahas. Kemudian dilanjutkan dengan dengan membuat pertanyaan. Tahapan ini dapat melatih kemampuan metakognitif peserta didik. Metakognisi mencakup kemampuan seseorang dalam bertanya dan menjawab beberapa tipe pertanyaan berkaitan dengan tugas yang dihadapi (Huitt, 1997). Keterampilan metakognitif dibagi menjadi dua jenis yaitu *self assessment* (kemampuan untuk menilai kognisi sendiri) dan *self managemenet* (kemampuan untuk mengelola kognitif yang telah dibangun) (Rivers, 2001). Peserta didik yang berhasil adalah peserta didik yang sadar dapat memonitor dan mengontrol belajar mereka. Pusat dari pengetahuan diri dan regulasi diri adalah komitmen, sikap dan perhatian.

Tahap *warm-up* pada model pembelajaran WE-ARe juga dapat memfasilitasi keterampilan argumentasi. Membangun argumentasi sebenarnya merupakan representasi pengetahuan yang dimiliki peserta didik (Ramli, Rakhmawati, Hendarto, & Winarni. 2017). Tahapan membaca memiliki peranan penting untuk membekali peserta didik agar dapat menyusun argumentasi yang berkualitas. Argumentasi memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk membangun pengetahuan dan pemahaman mereka dengan menggunakan semua informasi yang relevan, menghubungkan antar konten, dan meningkatkan

kemampuan peserta didik dalam menjelaskan pengetahuannya (Garcia-Mila, Gilabert, Erduran, & Felton, 2013). Bell dan Linn (2000) menyatakan bahwa peserta didik sering tidak menggunakan cukup bukti dan bukti yang cocok untuk membenarkan argumen yang mereka hasilkan. Saat diskusi berlangsung, terkadang peserta didik memberikan argumen yang terlalu meluas atau kurang fokus karena tidak didasari oleh dukungan teoritik yang kuat.

Tahap *warm-up* ini mempersiapkan peserta didik agar memiliki pengetahuan awal terkait materi perkuliahan. Kemampuan awal ini sangat penting untuk mengakomodasi peserta didik agar aktif dalam kegiatan tanya jawab maupun diskusi di kelas. Pengetahuan awal akan membantu peserta didik untuk memahami materi-materi yang sifatnya abstrak dan konseptual agar mudah mereka serap. Peserta didik akan mudah mengikuti proses kegiatan pembelajaran karena sebelumnya mereka telah diberi kesempatan untuk membaca materi. Setelah itu, peserta didik kemudian diminta membuat pertanyaan berdasarkan apa yang telah mereka baca. Tahapan ini penting bagi perkembangan penguasaan konsep peserta didik agar tingkat kognitif mereka dapat ditingkatkan ke level kognitif yang lebih tinggi. Hal ini juga salahsatu upaya agar materi perkuliahan dapat tersimpan dalam memori jangka panjang. Pemahaman konseptual menjadi aspek yang penting dalam menekankan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Anggareni, Ristiati, & Widiyanti, 2013; Jatmiko, Kartina, Irwandani, Fakhri, Pricilia & Rahayu, 2018).

b. Fase *Exploring*

Fase ini merupakan modifikasi dari tahap pertama dan kedua dari model ADI yakni fase mengidentifikasi tugas dan pengumpulan data. Pada fase ini peserta didik akan diberikan kesempatan untuk melakukan penyelidikan ilmiah berdasarkan dari pengalaman belajar yang

diperoleh. Penyelidikan ilmiah dapat dalam bentuk kegiatan eksperimental atau pemecahan masalah berdasarkan kasus tertentu yang terkait materi. Tahapan ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bersama-sama berkolaborasi untuk aktif dalam kegiatan pemecahan masalah. Pemberian tantangan untuk pemecahan masalah terkait materi perkuliahan memberikan peluang bagi peserta didik untuk menggunakan daya nalar dan kemampuan berpikir kritisnya.

Pembelajaran dalam perspektif konstruktivisme mengandung kegiatan intiyaitu (1) berkaitan dengan *prior knowledge* peserta didik; (2) mengandung pengalaman nyata (*experience*); (3) terjadi interaksi sosial; (4) terbentuknya kepekaan terhadap lingkungan (*sense making*) (Piaget, 1896). Belajar sains melibatkan cara berpikir dan cara menjelaskan tentang semesta alam; mensosialisasikan pengetahuan kepada orang lain untuk tujuan tertentu, cara melihat, dan cara mendukung klaim pengetahuan (Driver *et al.*, 1994). Seseorang akan tertantang menghadapi gejala dan pengalaman baru dibandingkan dengan skema pengetahuan yang sudah dimilikinya (Arends & Kilcher, 2010).

Tahapan *exploring* pada model pembelajaran WE-ARe memfasilitasi pengetahuan peserta didik tentang model-model kognitif serta mengembangkan kemampuan peserta didik tentang bagaimana mengatur dan mengontrol model dalam belajar, berpikir, dan memecahkan masalah. Kegiatan tersebut menjadi upaya pemberdayaan komponen metakognitif dalam proses pembelajaran. Peserta didik dilatih agar dapat menilai pemahaman mereka sendiri dengan menghitung berapa lama yang mereka butuhkan untuk mempelajari sesuatu, merencanakan sesuatu, memecahkan masalah, mengevaluasi perkembangan belajar.

Cognitive apprenticeship merupakan proses di mana peserta didik secara bertahap memperoleh keahlian melalui interaksi dengan seorang ahli, baik orang dewasa maupun teman sebaya yang lebih berkompeten atau unggul (Slavin, 2006). Teori Vygotsky menekankan interaksi antara aspek internal dan eksternal dari pembelajaran dan penekanannya pada lingkungan sosial pembelajaran. Tingkat perkembangan aktual tampak dari kemampuan seseorang menyelesaikan tugas dan memecahkan berbagai masalah secara sendiri sedangkan tingkat perkembangan potensial tampak dari kemampuan seseorang untuk menyelesaikan tugas-tugas dan memecahkan masalah ketika dibimbing orang dewasa atau kolaborasi dengan teman sebaya yang lebih kompeten (Komalasari, 2010).

Tahapan *exploring* pada model pembelajaran WE-ARe juga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan investigasi berdasarkan pengalaman belajar yang telah diperoleh. Kegiatan ini dapat dalam bentuk kegiatan eksperimental maupun pemecahan masalah berdasarkan kasus terkait materi. Kegiatan pembelajaran yang bermakna mampu memberikan daya ingat yang lebih lama terkait konsep yang dipelajari. Hal ini karena peserta didik diminta aktif sendiri dalam mengkonstruksi pengetahuan berdasarkan kegiatan eksperimental atau pemecahan masalah terkait materi. Salah satu penyebab rendahnya kemampuan kognitif peserta didik disebabkan karena kurangnya kemandirian peserta didik (Bahri, Idris, Nurman, & Ristiana, 2018). Tahapan *exploring* pada model pembelajaran WE-ARe penting untuk dilatihkan ke peserta didik agar dapat melatih kemandirian belajar dan peningkatan penguasaan konsep.

Pengalaman seseorang tentang sesuatu (stimulus) menghasilkan konsepsi. Konsepsi seseorang berbeda dengan konsepsi orang lain. Pandangan perubahan

konsepsi menyatakan bahwa kemampuan peserta didik untuk belajar dan apa yang dipelajari peserta didik tergantung pada konsepsi yang dibawanya dalam pengalaman tersebut. Gagasan yang baru tidak begitu saja ditambahkan pada gagasan yang telah ada, tetapi mereka saling berinteraksi yang kadang-kadang memerlukan perubahan. Perubahan ini dikelompokkan menjadi tiga kategori. Pertama, perbedaan atau *differentiation*, artinya konsep baru muncul dari konsep lebih umum yang sudah ada. Kedua, perluasan konsepsi atau *class extention*, yaitu konsep lama yang mengalami perkembangan menjadi konsep baru. Ketiga, konseptualisasi ulang atau *reconceptualization*, yaitu terjadi perubahan signifikan dalam bentuk hubungan antar konsep. Konseptualisasi ulang disebut juga restrukturisasi. Ada berbagai cara untuk mengajarkan argumentasi, termasuk diskusi kelas dengan memunculkan berbagai isu dalam biologi (Zohar dan Nemet, 2002) dan menulis laporan hasil investigasi (Klieger dan Rochsar, 2017). Untuk mendukung konseptualisasi ulang argumentasi peserta didik, pendidik harus memberikan kesempatan secara berkelanjutan untuk meninjau kembali dan merevisi argumen peserta didiknya (Brodsky dan Falk, 2013).

c. Fase *Argumentation*

Fase ini merupakan perpaduan dari tahap presentasi kelompok, menjawab pertanyaan dari model RQA dengan tahap produksi argumentatif dan sesi interaktif argumentasi dari model ADI. Keempat tahapan tersebut dipadukan dengan harapan, argumentasi yang dihasilkan dapat lebih berkualitas dengan adanya interaksi sosial. Selain itu, peneliti beranggapan bahwa jika keempat tahapan tersebut dapat dipadukan maka pelatihan produksi argumentasi dalam proses pembelajaran di kelas akan lebih efektif dan efisien. Pelatihan produksi argumentatif dalam pembelajaran dianggap penting agar

peserta didik dapat membekali diri serta meningkatkan potensi diri masing-masing terhadap kemampuan berkomunikasi secara ilmiah.

Tahapan *argumentation* pada model pembelajaran WE-ARe memfasilitasi kepada peserta didik untuk mengembangkan wacana argumentasi dan memperbaharui pemahaman argumentasinya. Tahapan ini melatih peserta didik untuk berargumentasi yang melibatkan proses berpikir kritis dengan mengidentifikasi alasan dan asumsi. Dari proses tersebut, peserta didik akan dituntut untuk aktif dalam pembentukan pengetahuan melalui aktualisasi diri dalam berbagai kegiatan konstruksi dan konseptualisasi serta memberikan pemaknaan pada pengalaman belajar yang mereka lalui. Penyampaian pendapat atau argumen didasarkan pada pengetahuan dan proses berpikir kritis masing-masing peserta didik. Pengetahuan ini akan berpengaruh terhadap argumen yang disampaikan pada saat diskusi.

Saat ini perhatian para pakar pendidikan sains mengalami pergeseran dari yang sebelumnya terfokus pada *student centered process* dengan berbasis inkuiri menjadi lebih terfokus pada peran bahasa dan komunikasi dalam praktik pembelajaran di kelas (Osborne, 2010). Kerja ilmiah yang dilakukan para saintis ini tidak hanya sebatas kegiatan mengkaji suatu fenomena alam dan melakukan pengujian. Kegiatan yang tidak kalah pentingnya adalah bagaimana para ilmuwan mampu mengkomunikasikan dan mampu meyakinkan komunitas ilmiah tentang kualitas kebenaran hasil temuannya (Roshayanti, 2012). Tujuan pendidikan sains tidak hanya penguasaan konsep-konsep ilmiah, tetapi juga belajar bagaimana untuk terlibat dalam wacana ilmiah.

Penerapan berbasis argumentasi akan membantu peserta didik untuk mengembangkan kebiasaan ilmiah

(Sampson, Grooms, & Walker, 2010). Pembelajaran ini jika didasarkan dengan teori *classical conditioning*, menyebutkan bahwa belajar yang terpenting adalah adanya latihan secara terus menerus. Latihan tersebut akan berdampak pada hasil atau capaian belajar yang dikehendaki (Pavlov, 1928). Penerapan pembelajaran ini dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui pembiasaan memberikan komentar terhadap laporan dan argumentasi dari peserta didik yang lain. Mereka akan terlibat dalam proses evaluasi pemahaman yang melibatkan proses berpikir dalam mengkonstruksi kembali argumen yang dimiliki.

Eemeren (2007) mengidentifikasi empat karakteristik argumentasi. *Pertama*, argumentasi merupakan aktivitas verbal yang secara normal dibangun oleh bahasa setempat. *Kedua*, argumentasi adalah aktivitas sosial yang pada prinsipnya mengarahkan orang lain. *Ketiga*, argumentasi adalah aktivitas penalaran yang mengindikasikan beberapa pemikiran tentang suatu objek. Terakhir *keempat*, argumentasi terkait dengan opini atau *standpoint* tentang suatu objek yang spesifik. Dengan demikian dapat dikemukakan bahwa argumentasi diarahkan untuk meningkatkan atau menurunkan penerimaan (*acceptability*) pendengar atau pembaca tentang *standpoint* yang kontroversial.

Kontribusi argumentasi dalam pembelajaran sains di kelas dapat dikelompokkan dalam lima dimensi (Erduran et al., 2006), *Dimensi pertama*, argumentasi mendukung keberadaan proses kognitif dan metakognitif sesuai karakteristik kinerja para ahli yang dapat menjadi model bagi peserta didik. *Dimensi kedua*, mendukung perkembangan kompetensi komunikasi dan berpikir kritis. *Dimensi ketiga* mendukung pencapaian literasi sains serta melatih peserta didik untuk berbicara dan menulis dengan menggunakan bahasa sains. *Dimensi keempat* mendukung enkulturasi ke dalam praktik budaya

ilmiah serta mengembangkan kriteria epistemik untuk mengevaluasi pengetahuan. *Dimensi kelima* mendukung pengembangan penalaran, khususnya dalam pemilihan teori atau penentuan sikap berdasarkan kriteria rasional.

Tahapan *argumentation* pada model pembelajaran WE-ARe juga dirancang untuk memfasilitasi peserta didik untuk mengembangkan wacana argumentasi dan memperbaharui pemahaman argumentasinya. Tahapan ini melatih regulasi diri peserta didik untuk mengevaluasi seberapa baik diri dalam menggunakan data hasil pengamatan, hasil diskusi interaktif, hasil produksi argumentasi untuk mengarahkan aktivitas-aktivitas pemecahan masalah. Peserta didik pada tahap ini dilatih untuk menghubungkan ide-ide atau informasi untuk membentuk struktur pengetahuan yang merupakan salahsatu model untuk meningkatkan keterampilan metakognitif. Penerapan keterampilan metakognitif dapat melatih peserta didik dalam memecahkan masalah dengan mengumpulkan dan menyeleksi informasi yang diterima sebelum dibagikan kepada orang lain melalui kegiatan *monitoring* diri dan perencanaan (Prastio dan Hasnunidah, 2019; Sukaisih dan Muhali, 2014)

Menurut Maria dan Erduran (2008) ada lima dimensi yang dapat digali melalui pengembangan argumentasi dalam pembelajaran sains, yaitu (1) proses kognitif dan metakognitif sesuai karakteristik kinerja para ahli sebagai model bagi peserta didik, (2) pengembangan kompetensi komunikatif dan berpikir kritis; (3) pencapaian literasi sains, melatih peserta didik berbicara, dan menulis dengan bahasa sains, (4) pembiasaan praktik budaya ilmiah dan pengembangan kriteria epistemik dalam klarifikasi pengetahuan; dan (5) pengembangan penalaran, khususnya dalam pemilihan teori atau penentuan sikap sesuai kriteria rasional. Penggunaan argumentasi memungkinkan peserta didik untuk memperoleh ide-ide baru yang memperluas

pengetahuannya, dan menghilangkan miskonsepsi (Hasnunidah, 2015). Tahapan *argumentation* pada model pembelajaran WE-ARe memfasilitasi kepada peserta didik untuk mengembangkan wacana argumentasi dan memperbaharui pemahaman argumentasinya. Tahapan ini melatih peserta didik untuk berargumentasi. Untuk dapat menghasilkan argumentasi yang berkualitas, maka harus didukung dengan dukungan teori yang kuat. Tahapan ini memberikan motivasi bagi peserta didik untuk meningkatkan penguasaan konsep belajarnya.

d. Fase *Resume*

Fase ini merupakan gabungan dari tahap penyusunan laporan penyelidikan tertulis, proses revisi laporan dan diskusi reflektif dari model pembelajaran ADI. Modifikasi dari model pembelajaran ADI ini dimaksudkan agar fase dalam tahapan ini lebih sederhana dan dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien. Hal ini didasarkan pada hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa salah satu kendala dari implementasi model ADI di kelas adalah waktu yang diperlukan lebih lama sehingga diperlukan penyederhanaan kegiatan pada sintaksnya (Andriani dan Riandi, 2015).

Peran pendidik dalam fase ini adalah membimbing peserta didik untuk membuat *resume* dan memperbaharui pemahaman. Pandangan perubahan konsepsi menyatakan bahwa kemampuan peserta didik untuk belajar dan apa yang dipelajari tergantung pada konsepsi yang dibawanya dalam pengalaman tersebut. Gagasan yang baru tidak begitu saja ditambahkan pada gagasan yang telah ada, tetapi mereka saling berinteraksi yang kadang-kadang memerlukan perubahan.

Tahapan *resume* pada model pembelajaran WE-ARe memfasilitasi peserta didik untuk membuat rangkuman terkait materi. Pada tahap ini peserta didik akan dilatih untuk membuat kesimpulan dan merangkum materi

pembelajaran yang telah diperoleh berdasarkan pengalaman belajar yang telah dilaluinya. Menurut Piaget pada tahapan ini adalah fase equilibrium yang dimana terjadi keseimbangan antara asimilasi (proses kognitif dengan mengintegrasikan persepsi, konsep ataupun pengalaman baru ke dalam skema atau pola yang sudah ada dalam pikirannya) dan akomodasi (membentuk skema baru) (Hendrowati, 2015). Kegiatan ini tentunya dapat melatih kemampuan berpikir peserta didik untuk mengolah informasi yang telah diperoleh menjadi sebuah konsep baru.

Teori belajar kognitif merupakan contoh dari konstruktivis kognitif (Moreno, 2010). Teori belajar kognitif meninjau model pemrosesan informasi untuk mendeskripsikan bagaimana sistem kognitif menerima input dari lingkungan, memproses informasi baru, dan membangun pengetahuan dengan cara mengintegrasikan informasi yang baru dengan pengetahuan awal. Artinya proses belajar tidak berbeda halnya dengan proses menerima, menyimpan, dan mengungkap kembali informasi-informasi yang telah diterima sebelumnya (Slavin, 2006). Pemrosesan informasi merujuk pada cara mengumpulkan atau menerima stimulus dari lingkungan belajar, mengorganisasikan data, memecahkan masalah, menemukan konsep dan menggunakan simbol-simbol verbal dan visual. Gejala-gejala tentang belajar dapat dijelaskan jika proses belajar dianggap sebagai proses transformasi masukan menjadi keluaran. Dalam pembelajaran terjadi proses penerimaan informasi (dapat interaksi internal dan eksternal individu dan berakhir menghasilkan perubahan perilaku) kemudian diolah sehingga menghasilkan *output* dalam bentuk hasil belajar. Kegiatan ini diharapkan dapat melatih keterampilan berpikir kritis, keterampilan metakognisi, dan keterampilan argumentasi peserta didik.

Pada tahap ini peserta didik dilatih untuk mampu mengidentifikasi apa-apa yang telah dipahami selama proses pembelajaran dan mengevaluasi diri sejauhmana proses berpikir dan pengalaman belajar yang dilaluinya. Keterampilan metakognitif memungkinkan peserta didik untuk belajar menemukan cara belajar yang efektif (Sumampouw, 2019). Aufschnaiter, Eduran, Osborne, & Simon (2007) beranggapan bahwa peserta didik dalam pembelajaran membutuhkan argumentasi untuk memperkuat pemahaman konsep. Peserta didik menjadi lebih bebas mengemukakan hasil pemikirannya yang didasari oleh pengetahuan dan fakta yang memperkuat argumen (Choi dan Norton-Meier, 2013).

Aktivasi keterampilan metakognitif dapat membuat pembelajar mandiri dan mungkin berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar (Bahri dan Corebima, 2015). Blakey dan Spence (1990) mengemukakan strategi atau langkah-langkah untuk meningkatkan keterampilan metakognitif, yakni: (a) mengidentifikasi apa yang peserta didik ketahui (*what you know*) dan apa yang peserta didik tidak ketahui (*what you don't know*), (b) berbicara tentang berpikir (*talking about thinking*), (c) membuat jurnal berpikir (*keeping thinking journal*), (d) membuat perencanaan dan regulasi diri (*planning and self regulation*), (e) melaporkan kembali proses berpikir (*debriefing thinking process*), (f) evaluasi diri (*self-evaluation*).

Tahapan *resume* pada model pembelajaran WE-ARe memfasilitasi peserta didik untuk membuat rangkuman terkait materi. Pada tahap ini peserta didik dilatih model kognitifnya untuk meningkatkan penguasaan konsep. Peserta didik akan dilatih untuk membuat kesimpulan dan ringkasan berdasarkan pengalaman belajar yang telah dilalui. Kegiatan ini dapat melatih kemandirian peserta didik terhadap penguasaan konsep atau materi perkuliahan.

2. Sistem Sosial Model Pembelajaran WE-ARe

Sistem sosial mendeskripsikan peranan peserta didik, interaksi antara pendidik dengan peserta didik dan target yang diharapkan. Model pembelajaran WE-ARe, dalam kegiatan pembelajarannya berpusat kepada aktivitas ilmiah peserta didik. Model ini memberikan kesempatan kepada peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuan dan pemahamannya dalam aktivitas ilmiah, elaborasi dari pengalaman belajar baik melalui aktivitas laboratorium maupun proses pemecahan masalah, melatih produksi argumentasi peserta didik, kerjasama antara rekan sebaya, memantau perkembangan metakognitif dalam menyelesaikan tugas yang diberikan, diskusi interaktif terkait hasil perbaharuan pemahaman. Oleh karena itu, pendidik berperan sebagai fasilitator dan pembimbing. Pendidik berperan dalam memantau serta mengatur agar kegiatan pembelajaran dapat terlaksana dengan baik. Pendidik lebih memberikan kesempatan kepada peserta didik agar menjadi pebelajar yang lebih mandiri.

Pendidik lebih memberikan kesempatan kepada peserta didik agar menjadi pebelajar yang lebih mandiri. Fase *warm-up* memberikan kesempatan beberapa waktu untuk berpikir dan *sleep on it* (berinkubasi). Inkubasi dalam artian di sini adalah memberikan waktu untuk membaca kembali literatur baik berupa buku, jurnal penelitian, artikel atau sumber belajar lainnya. Kemudian melibatkan peserta didik dalam kegiatan belajar melalui transformasi pengalaman peserta didik. Fase *exploring* akan melatih kerjasama peserta didik yang satu dengan peserta didik lainnya. Fase ini berkaitan dengan *zona of proximal development*, berkenaan dengan jarak antara perkembangan aktual individu peserta didik dalam menyelesaikan masalah secara individu dengan tingkat perkembangan potensial peserta didik ketika menyelesaikan masalah dengan bantuan orang lain yang lebih mampu.

Sementara itu, untuk fase *argumentation*, pendidik berperan untuk akan memfasilitasi peserta didik dalam menghasilkan wacana argumentasi. Pendidik juga berperan untuk memantau perkembangan peserta didik. Selama fase ini peserta didik dapat berdiskusi serta melatih argumentasi berdasarkan pengetahuan serta pengalaman belajar yang telah mereka lalui. Peserta didik dapat meningkatkan interaksi dengan rekan sebaya dalam mengembangkan wacana argumentasinya. Hal tersebut diharapkan dapat meningkatkan sikap saling menghargai, kerjasama, komunikasi sosial yang lebih erat baik melalui diskusi kelompok maupun diskusi kelas.

Fase *resume*, dimaksudkan agar melatih kemandirian peserta didik dalam pemrosesan informasi yang telah diperoleh, meningkatkan kualitas wacana argumentasi secara individual. Kegiatan ini diharapkan dapat memberikan variasi pembelajaran sehingga diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar. Peserta didik dapat mengakomodasi kelebihan dari setiap gaya belajar yang dimiliki. Mereka dapat merekam hasil pengalaman belajarnya dan mempersepsikan pengalaman belajar mereka secara akurat

3. Prinsip Reaksi Model Pembelajaran WE-ARe

Prinsip reaksi merupakan pedoman bagi pendidik dalam merespon hasil kerja peserta didik. Prinsip reaksi yang dimaksud adalah bagaimana pendidik menghargai dan merespon, seperti bagaimana pendidik memberikan pertanyaan, menjawab dan menanggapi apa yang dilakukan oleh peserta didik. Model pembelajaran WE-ARe menekankan pada aktivitas dari peserta didik, pendidik lebih bersifat konsultatif dan keputusan ditentukan oleh peserta didik. Oleh karena itu, pendidik sering memberikan kesempatan dan bantuan kepada peserta didik untuk mengajukan pertanyaan apabila mengalami kesulitan dalam mengkonstruksi pengetahuan atau berpikir kritisnya dalam menyelesaikan permasalahan. Pengetahuan yang dibangun

dimungkinkan akan berbeda-beda. Oleh karena itu, pendidik harus merespon perbedaan kemampuan belajar tersebut sesegera mungkin dengan memberikan *feedback*. Proses pembelajaran konstruktivistik melibatkan peran pendidik yang harus memberikan peluang seluas-luasnya agar terjadi proses dialogis antara sesamapeserta didik, antara pendidik denganpeserta didik, sehingga semua pihak merasa bertanggung jawab bahwa pembentukan pengetahuan adalah tanggung jawab bersama. Beberapa perilaku pendidik yang diharapkan dengan model WE-ARe adalah sebagai berikut.

- a. Menciptakan suasana kondusif dalam pembelajaran dan atmosfer pembelajaran yang meningkatkan motivasi belajar peserta didik dalam aktivitas ilmiah.
- b. Menyediakan kesempatan kepada peserta didik dalam mempersiapkan diri membaca literatur yang terkait materi.
- c. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan penyelidikan ilmiah, mendampingi belajar secara kolaboratif, dan memberikan bantuan jika peserta didik mengalami kesulitan dalam aktivitas kolaboratifnya.
- d. Memfasilitasi peserta didik untuk mengembangkan wacana argumentasinya.
- e. Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuan dan memperbaharui pemahaman berdasarkan pengalaman belajar yang telah dilalui.
- f. Menghargai pendapat/argumentasi, memantau perkembangan kualitas wacana argumentasi dan perkembangan metakognitif peserta didik.
- g. Menghargai segala aktivitas peserta didik yang mendukung proses pembelajaran dan mengarahkan

aktivitas peserta didik yang menghambat proses pembelajaran.

4. Sistem Pendukung Model Pembelajaran WE-ARe

Sistem pendukung merupakan syarat tambahan dari model pembelajaran selain keterampilan, kemampuan rutin, dan kekuatan. Ada dua syarat tambahan yang dimaksud adalah perangkat pembelajaran dan sumber belajar yang merupakan syarat fisik serta syarat non fisik yang diperlukan dalam mengimplementasikan model pembelajaran WE-ARe. Syarat fisik dapat berupa silabus, RPP, LKM, diktat perkuliahan, media ICT, instrumen penilaian, sedangkan syarat non fisik dapat berupa: secara psikis peserta didik siap menerima pembelajaran, pendidik mampu mengelola pembelajaran, ada komunikasi yang baik antara pendidik dan peserta didik, peserta didik berada dalam kondisi belajar yang kondusif.

5. Dampak Instruksional dan Pengiring Model Pembelajaran WE-ARe

Dampak instruksional atau dampak langsung yang sengaja dirancang untuk terjadi sebagai akibat dari aktivitas pembelajaran. Hal ini merupakan ukuran untuk ketercapaian kompetensi dasar atau capaian pembelajaran yang ditetapkan. Dampak pengiring atau dampak tidak langsung merupakan dampak yang diperoleh karena mengalami lingkungan yang diciptakan oleh model pembelajaran. Pengembangan model pembelajaran WE-ARe, dampak langsung dipakai untuk menilai kualitas model secara empirik, yaitu apabila model yang dikembangkan telah menghasilkan dampak yang diinginkan.

Dampak instruksional dalam pembelajaran biologi menggunakan model pembelajaran WE-ARe adalah sebagai berikut.

- a. Penguasaan bahan ajar biologi berkenaan dengan pencapaian kompetensi dasar dan indikator hasil belajar biologi yang direncanakan dalam rencana

pelaksanaan pembelajaran (RPP). Oleh karena itu, diharapkan dapat meningkatkan penguasaan konsep biologi peserta didik.

- b. Memiliki keterampilan argumentasi, keterampilan berpikir kritis, keterampilan metakognitif, keterampilan komunikasi, literasi digital yang baik dalam menjelaskan fenomena atau masalah secara ilmiah.
- c. Mampu meningkatkan motivasi belajar dan aktivitas peserta didik dalam pembelajaran.

Dampak pengiring dari penerapan model pembelajaran WE-ARe dalam pembelajaran biologi sebagai berikut:

- a. Peserta didik mampu memiliki kemandirian dalam belajar.
- b. Peserta didik mampu mengimplementasikan keterampilan sosial seperti bertanggung jawab, sikap jujur, kerjasama, saling menghargai pendapat/argumentasi.
- c. Peserta didik mampu mengaplikasikan keterampilan proses melalui praktek penyelidikan seperti mengamati, menginferensi, menyimpulkan dan lain-lain.

BAB IV

Desain Pembelajaran dengan Mo del WE-ARe (*Warm-Up, Exploring, Argumentation, Resume*)

A. Perencanaan

Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN-Dikti), sebagaimana diatur dalam Permendikbud Nomor 3 Tahun 2020 Pasal 1, menyatakan kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan Pendidikan Tinggi. Kurikulum Pendidikan Tinggi merupakan amanah institusi yang harus senantiasa diperbaharui sesuai dengan perkembangan kebutuhan dan IPTEKS yang dituangkan dalam Capaian Pembelajaran.

Deskripsi capaian pembelajaran dalam KKNI, mengandung empat unsur, yaitu unsur sikap dan tata nilai, unsur kemampuan kerja, unsur penguasaan keilmuan, dan unsur kewenangan dan tanggung jawab. Sedangkan pada SN-Dikti rumusan CPL tercakup dalam salah satu standar yaitu Standar Kompetensi Lulusan (SKL). Dalam SN-Dikti, CPL terdiri dari unsur sikap, keterampilan umum, keterampilan khusus, dan pengetahuan. Unsur sikap dan keterampilan umum telah dirumuskan secara rinci dan tercantum dalam lampiran SN-Dikti, sedangkan unsur keterampilan khusus dan pengetahuan harus dirumuskan oleh forum program studi sejenis yang merupakan ciri lulusan prodi tersebut.

Berdasarkan CPL tersebut penyusunan kurikulum suatu program studi dapat dikembangkan.

Menurut Junaidi *et al* 2020, tahapan perancangan pembelajaran dilakukan secara sistematis, logis, dan terstruktur bertujuan agar terstruktur, efisien, dan efektif dalam pelaksanaan pembelajaran, serta dapat menjamin tercapainya capaian pembelajaran lulusan (CPL). Tahapan perancangan pembelajaran tersebut setidaknya dilakukan dalam tahapan sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi CPL yang dibebankan pada mata kuliah;
2. Merumuskan capaian pembelajaran mata kuliah (CPMK) yang bersifat spesifik terhadap mata kuliah berdasarkan CPL yang dibebankan pada MK tersebut;
3. Merumuskan sub-CPMK yang merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan dirumuskan berdasarkan CPMK;
4. Melakukan analisis pembelajaran untuk memberikan gambaran pada mahasiswa tahapan belajar yang akan dijalani;
5. Melakukan analisis kebutuhan belajar untuk mengetahui kebutuhan keluasan dan kedalaman materi pembelajaran, serta perangkat pembelajaran yang diperlukan;
6. Menentukan indikator pencapaian Sub-CPMK sebagai kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran untuk memenuhi CPL;
7. Menetapkan kriteria penilaian dan mengembangkan instrumen penilaian pembelajaran berdasarkan indikator pencapaian Sub-CPMK;
8. Memilih dan mengembangkan bentuk pembelajaran, metode pembelajaran, dan penugasan mahasiswa sebagai pengalaman belajar;

9. Mengembangkan materi pembelajaran dalam bentuk bahan ajar dan sumber-sumber belajar yang sesuai;
10. Mengembangkan dan melakukan evaluasi pembelajaran. Evaluasi pembelajaran terdiri dari pertama, evaluasi formatif yang bertujuan untuk melakukan perbaikan dalam proses pembelajaran. Kedua, evaluasi sumatif yang bertujuan untuk memutuskan hasil capaian pembelajaran mahasiswa;

1. Merumuskan Capaian Pembelajaran

Perencanaan proses pembelajaran diawali dengan penyusunan rancangan pembelajaran setiap mata kuliah beserta perangkatnya seperti rencana pembelajaran semester, rancangan tugas mahasiswa, lembar penilaian hasil belajar. Agar pelaksanaan pembelajaran berjalan efektif dan efisien maka perlu disusun acuan pelaksanaan setiap bentuk pembelajaran. Rancangan Pembelajaran adalah dokumen hasil kegiatan perencanaan pembelajaran yang memproyeksikan tindakan yang akan dilaksanakan dalam suatu proses belajar mengajar, yaitu dengan mengkoordinasikan komponen-komponen pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, cara penyampaian kegiatan (metode, model dan teknik), serta bagaimana mengukurnya menjadi jelas dan sistematis, sehingga proses belajar mengajar menjadi efektif dan efisien.

Mengacu pada Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) maka capaian pembelajaran pada setiap mata kuliah harus sesuai dengan KKNI. Penempatan jenjang S1 berada pada level 6 dengan muatan empat kualifikasi kompetensi yang ada di KKNI. Peta Konsep Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) dan Kemampuan akhir yang direncanakan (KAD/Sub-CPMK) merupakan ilustrasi dari tahapan-tahapan pencapaian kemampuan mahasiswa yang terukur, sistematis dan terencana. Tahapan tersebut didapatkan dari analisis pembelajaran sebagai susunan KAD yang sistematis dan logis. Analisis pembelajaran menggambarkan tahapan-tahapan pencapaian kemampuan akhir mahasiswa yang

diharapkan berkontribusi terhadap pencapaian CPL. Analisis pembelajaran dilakukan untuk mengidentifikasi kemampuan akhir pada tiap tahapan KAD sebagai penjabaran dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah tersebut.

Penjabaran CPL yang dibebankan pada mata kuliah menjadi CPMK, lalu dijabarkan kembali menjadi Sub-CPMK harus bersifat selaras (*constructive alignment*). Saat menyusun CPMK dan Sub-CPMK yang perlu diperhatikan adalah penggunaan kata kerja tindakan (*action verb*), karena hal tersebut berkaitan dengan level kualifikasi lulusan, pengukuran dan pencapaian CPL. Kata kerja tindakan dalam merumuskan CPMK dan Sub-CPMK dapat menggunakan kata kerja kemampuan (*capability verb*) yang terdiri dari, keterampilan intelektual (*intellectual skill*); strategi kognitif (*cognitive strategies*); informasi verbal (*verbal information*); keterampilan motorik (*motor skill*); dan sikap (*attitude*). Kata kerja tindakan juga dapat menggunakan rumusan kawasan kognitif menurut Bloom dan Anderson, terdiri dari kemampuan: mengingat, mengerti, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi dan mencipta (Anderson & Krathwohl, 2001). Kawasan afektif terdiri dari kemampuan: penerimaan, pemberian respon, pemberian nilai, pengorganisasian dan karakterisasi. Kawasan psikomotor terdiri dari kemampuan: menirukan gerak, memanipulasi gerak, presisi, artikulasi dan naturalisasi.

	Knowledge Dimension		
Cognitive Process Dimension	Factual Knowledge	Conceptual Knowledge	Procedural Knowledge
Remember	List	Describe	Reproduce
Understand	Summarize	Interpret	Clarify
Apply	Classify	Model	Execute
Analyze	Order	Explain	Integrate
Evaluate	Appraise	Assess	Critique
Create	Generate	Assemble	Design

Gambar 4.1. Hubungan Dimensi Proses Kognitif dan Dimensi Pengetahuan yang Diadopsi dari Revisi Taksonomi Bloom (Sumber: Saenz et al., 2017).

Tabel 4.1 Contoh Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) dan Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (SCPMK)

No	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (SCPMK)
1	Mendiagnosis permasalahan ilmu faal dan konsep dasar Fisiologi Hewan melalui kegiatan membuat dan menjawab pertanyaan, pemecahan masalah, diskusi, penugasan, dan evaluasi.	<p>Mahasiswa mampu mendiagnosis permasalahan ilmu faal dan metode untuk mempelajari ilmu faal.</p> <p>Mahasiswa mampu menganalisis mekanisme homeostatis.</p> <p>Mahasiswa mampu mengaitkan konsep dasar fisika protoplasma yang meliputi difusi, transport aktif, fagositosis dan pinositosis.</p>
2	Menelaah osmoregulasi pada berbagai hewan invertebrata dan vertebrata melalui kegiatan membuat dan menjawab pertanyaan, pemecahan masalah, diskusi, penugasan, dan evaluasi.	<p>Mahasiswa mampu menelaah osmoregulasi pada hewan lingkungan air laut.</p> <p>Mahasiswa mampu menelaah osmoregulasi pada hewan lingkungan air tawar.</p>

No	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (SCPMK)
		<p>Mahasiswa mampu menelaah osmoregulasi pada hewan lingkungan air payau.</p> <p>Mahasiswa mampu menelaah osmoregulasi pada hewan lingkungan darat.</p>
3	<p>Menganalisis sistem saraf pada berbagai hewan vertebrata melalui kegiatan membuat dan menjawab pertanyaan, pemecahan masalah, diskusi, penugasan, dan evaluasi.</p>	<p>Mahasiswa mampu mengidentifikasi komponen penyusun sistem saraf.</p> <p>Mahasiswa mampu membandingkan perkembangan sistem saraf pada berbagai hewan vertebrata.</p> <p>Mahasiswa mampu menelaah mekanisme jalannya impuls/rangsangan melewati akson.</p> <p>Mahasiswa mampu menganalisis hubungan antara kerja saraf, indra dan hormon.</p>
4	<p>Menganalisis sistem indra pada berbagai hewan invertebrata dan vertebrata melalui kegiatan membuat dan menjawab pertanyaan, pemecahan masalah, diskusi, penugasan, dan evaluasi.</p>	<p>Mahasiswa mampu mengidentifikasi berbagai macam indra yang terdapat pada hewan invertebrata dan vertebrata.</p> <p>Mahasiswa mampu mendeskripsikan proses yang terjadi pada alat indra pada berbagai hewan invertebrata.</p> <p>Mahasiswa mampu menganalisis proses yang terjadi pada alat indra pada berbagai hewan vertebrata.</p>
5	<p>Menganalisis sistem respirasi pada berbagai hewan melalui kegiatan membuat dan menjawab pertanyaan,</p>	<p>Mahasiswa mampu mendiskripsikan prinsip dasar pertukaran gas pada hewan.</p>

No	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (SCPMK)
	pemecahan masalah, diskusi, penugasan, dan evaluasi.	<p>Mahasiswa mampu mengidentifikasi jenis-jenis alat pernapasan pada hewan.</p> <p>Mahasiswa mampu menelaah sistem pernapasan pada hewan air.</p> <p>Mahasiswa mampu mendeskripsikan pernapasan pada hewan darat.</p> <p>Mahasiswa mampu menganalisis mekanisme transport gas.</p> <p>Mahasiswa mampu menganalisis tentang difusi dan kelarutan oksigen</p>
6	Menganalisis sistem endokrin pada berbagai hewan vertebrata melalui kegiatan membuat dan menjawab pertanyaan, pemecahan masalah, diskusi, penugasan, dan evaluasi.	<p>Mahasiswa mampu mendeskripsikan tentang klasifikasi hormon.</p> <p>Mahasiswa mampu menelaah fungsi-fungsi hormon.</p> <p>Mahasiswa mampu menganalisis mekanisme umpan balik hormon pada tubuh hewan vertebrata.</p>
7	Menganalisis sistem reproduksi pada berbagai hewan vertebrata melalui kegiatan membuat dan menjawab pertanyaan, pemecahan masalah, diskusi, penugasan, dan evaluasi.	<p>Mahasiswa mampu mengidentifikasi sistem reproduksi pada berbagai jenis hewan vertebrata.</p> <p>Mahasiswa mampu menguraikan fungsi sistem reproduksi pada berbagai jenis hewan vertebrata.</p> <p>Mahasiswa mampu menganalisis perbedaan fertilisasi pada berbagai jenis hewan vertebrata.</p>

No	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (SCPMK)
8	<p>Menganalisis sistem pencernaan pada berbagai hewan vertebrata melalui kegiatan membuat dan menjawab pertanyaan, pemecahan masalah, diskusi, penugasan, dan evaluasi.</p>	<p>Mahasiswa mampu mengidentifikasi secara berurutan sistem pencernaan pada berbagai hewan vertebrata.</p> <p>Mahasiswa mampu menganalisis mekanisme/proses pencernaan makanan pada berbagai jenis hewan vertebrata.</p> <p>Mahasiswa mampu membandingkan mekanisme pencernaan makanan pada hewan ruminansia dan hewan pengerat.</p> <p>Mahasiswa mampu mendeskripsikan peran enzim pencernaan pada hewan.</p>
9	<p>Menganalisis sistem sirkulasi pada berbagai hewan vertebrata melalui kegiatan membuat dan menjawab pertanyaan, pemecahan masalah, diskusi, penugasan, dan evaluasi.</p>	<p>Mahasiswa mampu mengidentifikasi fungsi alat-alat peredaran darah hewan.</p> <p>Mahasiswa mampu mendeskripsikan sifat jantung.</p> <p>Mahasiswa mampu mendeskripsikan tentang eksitasi jantung.</p> <p>Mahasiswa mampu menganalisis tentang sistem peredaran darah burung.</p> <p>Mahasiswa mampu mendeskripsikan sistem peredaran darah reptil.</p> <p>Mahasiswa mampu menganalisis tentang sistem peredaran darah katak.</p>

No	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (SCPMK)
		Mahasiswa mampu menganalisis tentang sistem peredaran darah ikan.
10	Menganalisis sistem termoregulasi pada berbagai hewan vertebrata melalui kegiatan membuat dan menjawab pertanyaan, pemecahan masalah, diskusi, penugasan, dan evaluasi.	Mahasiswa mampu menguraikan pentingnya suhu tubuh yang stabil bagi hewan. Mahasiswa mampu menganalisis interaksi panas antara hewan dan lingkungannya. Mahasiswa mampu menganalisis termoregulasi pada hewan ektoderm dan endoderm
11	Menganalisis sistem ekskresi pada berbagai hewan vertebrata melalui kegiatan membuat dan menjawab pertanyaan, pemecahan masalah, diskusi, penugasan, dan evaluasi.	Mahasiswa mampu mengidentifikasi berbagai organ pengeluaran dan cara kerjanya. Mahasiswa mampu menganalisis pengeluaran senyawa bernitrogen.

2. Merancang Urutan Penyajian Materi Pembelajaran

Pembelajaran dengan model WE-ARe melibatkan keaktifan mahasiswa dalam mengkonstruksi pengetahuan dan pemahamannya serta melatih memecahkan permasalahan-permasalahan faktual dalam kehidupan sehari-hari. Kecakapan mahasiswa dalam memahami materi sangat diperlukan karena berpengaruh pada hasil belajar dan penguasaan konsep. Penguasaan konsep dapat membantu mahasiswa untuk mengonstruksi pemahaman dari konsep-konsep yang dimiliki sebelumnya pada pencapaian penguasaan konsep yang sedang dipelajari (Arends, 2010). Menurut Cakir (2008) penguasaan konsep merupakan hal yang sangat penting dan harus menjadi fokus perhatian

dalam proses pembelajaran sains, serta lebih diutamakan dibandingkan menghafal.

Proses pembelajaran yang baik tidak hanya menyampaikan informasi tentang konsep, tetapi juga memerhatikan proses penyampaian konsep. Pengorganisasian proses pembelajaran yang baik dapat menggunakan model pembelajaran yang sesuai dengan materi pelajaran. Dosen dalam pembelajaran WE-ARe harus mampu mendesain urutan penyajian materi perkuliahan dengan baik dan sistematis, faktual dan melatih keterampilan berpikir. Contoh urutan penyajian materi perkuliahan dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2. Contoh Urutan Penyajian Materi Perkuliahan

Setiap pembelajaran, dosen harus mampu memikirkan berbagai hal termasuk apa yang hendak dicapai dan dikuasai oleh mahasiswa berupa tujuan-tujuan belajar, bahan apa yang harus dipelajari (bahan pelajaran), bagaimana cara peserta didik mempelajarinya agar penguasaan konsep dapat berkembang. Pengembangan penguasaan konsep dapat dilakukan melalui implementasi penerapan model dan strategi pembelajaran yang meningkatkan kemampuan kognitif dan keterampilan berpikir mahasiswa (Turdjai,

2016). Pemahaman konsep sebagai representasi hasil pembelajaran menjadi sangat penting. Penguasaan konsep penting sebagai modalitas dalam mengasah kemampuan berpikir. Terkait dengan pentingnya membekali kemampuan berpikir pada mahasiswa, Trent (2009) menekankan bahwa mahasiswa harus mampu mengidentifikasi, mengkonstruksi, dan mengevaluasi argumen dari materi yang dipelajarinya.

3. Merancang Aktivitas Peserta Didik

Aktivitas belajar dapat memberikan pengalaman dan membantu mahasiswa untuk mencapai tujuan pembelajaran. Di dalam SN-Dikti disebutkan bahwa salah satu karakteristik pembelajaran adalah berpusat pada mahasiswa atau *Student Centered Learning* (SCL). SCL dimaksudkan adalah capaian pembelajaran lulusan diraih melalui proses pembelajaran yang mengutamakan pengembangan kreativitas, kapasitas, kepribadian, kebutuhan mahasiswa, dan mengembangkan kemandirian dalam mencari dan menemukan pengetahuan. SCL berkembang berdasarkan pada teori pembelajaran *constructivism* yang menekankan bahwa pembelajar wajib mengkonstruksikan pengetahuannya agar dapat belajar secara efektif (Attard et al., 2010). Ini sejalan dengan lima prinsip SCL disampaikan oleh Weimer (2002), yaitu:

- a. mendorong pembelajaran aktif dan keterlibatan teman sejawat, serta pergeseran kekuatan/kekuasaan pembelajaran dari dosen ke mahasiswa;
- b. menempatkan dosen sebagai fasilitator dan kontributor;
- c. menumbuhkan pemikiran kritis yang digunakan sebagai alat untuk mengembangkan pengetahuan;
- d. memberikan tanggung jawab pembelajaran kepada mahasiswa, sehingga mereka dapat menemukan kekuatan dan kelemahannya, serta mengarahkan konstruksi pengetahuannya;

- e. menggunakan penilaian yang memotivasi pembelajaran, serta menginformasikan atau memberikan petunjuk praktis masa depan.

Model pembelajaran WE-ARe memfasilitasi pembelajaran *active learning* yang menekankan pada eksistensi kemampuan peserta didik dalam mengkonstruksi pengetahuan dan wawasan global. Akitivitas belajar peserta didik diawali dengan tahap *warm-up* melalui pemberian kesempatan kepada peserta didik untuk membaca materi perkuliahan serta menuliskan pertanyaan dari materi yang telah dibaca. Tahap *warm-up* dinilai efektif dalam membantu mahasiswa kemampuan akademik bawah untuk mempersiapkan diri lebih baik dengan membaca materi perkuliahan. Dengan adanya kemampuan awal yang dimiliki maka mahasiswa kemampuan akademik bawah dapat turut berpartisipasi aktif pada tahap *exploring* dan *argumentation*. Sikap positif dan rasa percaya diri dapat memberikan kekuatan internal untuk tidak malu mengeluarkan pendapat serta berlatih menyusun argumentasi yang berkualitas.

Aktivitas belajar pada model WE-ARe selanjutnya adalah tahapan *exploring*. Tahapan ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bersama-sama berkolaborasi untuk aktif dalam kegiatan pemecahan masalah. Tahap ini berperan penting dalam mengakomodasi mahasiswa pada berbagai level kemampuan akademik untuk tetap ikut mengaktualisasikan diri dalam berbagai kegiatan konstruksi dan konseptualisasi. Kegiatan ini memberikan pemaknaan pada pengalaman belajar yang mereka lalui. Kegiatan ini dapat menstimulasi mahasiswa untuk terbiasa melatih keterampilan berpikirnya. Pengajuan fenomena atau peristiwa sekitar yang terkait dengan materi perkuliahan diharapkan dapat meningkatkan rasa ingin tahu kepada mahasiswa yang nantinya akan melahirkan kesadaran dan keterampilan metakognitif yang lebih tinggi.

Mahasiswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis memiliki potensi dalam (1) mengenali berbagai

permasalahan dengan mudah; (2) mengidentifikasi, menganalisis penyebab masalah dan derajat hubungan masalah tertentu; (3) membuat solusi alternatif dan mengevaluasinya sebagai rumusan masalah yang terkait dengan kebutuhan atau tidak; (4) dapat meningkatkan keterampilan dan profesionalisme mahasiswa dalam pemecahan masalah dalam bidang pendidikan. Mahasiswa yang memiliki keterampilan berpikir kritis akan memiliki kemampuan untuk mengeksplorasi dan menyajikan hubungan suatu masalah dengan pengalaman yang relevan dengan suatu masalah. Dalam hal ini mahasiswa akan memiliki proses berpikir yang terorganisir untuk pemecahan masalah yang melibatkan kegiatan mental yang meliputi kemampuan memberikan argumen, merumuskan masalah, melakukan induksi dan deduksi, mengevaluasi dan membuat keputusan.

Aktivitas belajar pada model WE-ARe selanjutnya adalah tahapan *argumentation*. Kegiatan ini memberikan ruang interaksi bagi mahasiswa kemampuan akademik atas dan mahasiswa kemampuan akademik bawah untuk bersama-sama menyelesaikan proses pemecahan masalah. Hal ini membantu mahasiswa kemampuan akademik bawah untuk belajar mengakomodasi keterampilan berpikirnya dengan mengajukan pertanyaan, memberikan pendapat, menelaah argumentasi dari mahasiswa kemampuan akademik atas. Mereka yang telah menjalin sikap positif menunjukkan pengaturan tujuan intrinsik, *self-efficacy* yang lebih tinggi dan penggunaan model belajar yang lebih baik (Radovan dan Makovec, 2015). Menurut Lau (2003); Marttunen, Laurinen, Litosseliti, & Lund (2005), kemampuan membuat, mensintesis, mengidentifikasi, dan mengevaluasi argumen merupakan bagian penting bagi perkembangan proses berpikir kritis.

Selanjutnya, tahapan *resume* akan membantu mahasiswa untuk memperkuat penguasaan konsep terhadap materi perkuliahan. Mahasiswa kemampuan dapat berlatih

meningkatkan penguasaan konsep tidak hanya sampai pada level ingatan saja, tetapi juga ke level pemahaman dan tingkat kognitif yang lebih tinggi. Tahap *resume* juga membantu mahasiswa untuk melatih membuat kesimpulan. Hal ini juga berdampak pada kemampuan mahasiswa untuk dapat mengontrol aktivitas dan hasil belajarnya. Mahasiswa akademik bawah juga banyak belajar dari mahasiswa kemampuan akademik atas untuk terus meningkatkan motivasi belajar dengan cara meningkatkan rasa ingin tahu.

B. Pelaksanaan

1. Implementasi Sintaks/Fase Model WE-ARe

Sintaks pembelajaran model WE-ARe terdiri dari serangkaian kegiatan pembelajaran yang memberikan pengalaman kepada mahasiswa untuk mencapai capaian pembelajaran yang telah ditentukan dalam pembelajaran. Sintaks atau langkah-langkah pada pembelajaran model WE-ARe disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Sintaks Model Pembelajaran WE-ARe

Sintaks	Kegiatan Pembelajaran	
	Dosen	Mahasiswa
Tahap 1 <i>Warm-up</i>	Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk membaca literatur terkait materi yang akan dibahas. Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menuliskan pertanyaan terkait materi.	Membaca literatur terkait materi yang akan dibahas Menyusun pertanyaan esensial terkait materi.
Tahap 2 <i>Exploring</i>	Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk melakukan penyelidikan ilmiah berdasarkan pengalaman belajar yang telah diperoleh. Penyelidikan ilmiah dapat dalam bentuk kegiatan eksperimental ataupun pemecahan masalah	Melakukan penyelidikan ilmiah berdasarkan pengalaman belajar yang telah diperoleh. Penyelidikan ilmiah dapat dalam bentuk kegiatan eksperimental ataupun pemecahan masalah berdasarkan kasus tertentu terkait materi.

Sintaks	Kegiatan Pembelajaran	
	Dosen	Mahasiswa
	berdasarkan kasus tertentu terkait materi.	
Tahap 3 <i>Argumentation</i>	Menfasilitasi mahasiswa untuk mengembangkan wacana argumentasi dan memperbaharui pemahaman.	Menghasilkan karya berupa wacana argumentasi.
Tahap 4 <i>Resume</i>	Menfasilitasi mahasiswa untuk membuat <i>resume</i> terkait materi.	Membuat <i>resume</i> terkait materi.

2. Pengelolaan Lingkungan Belajar

Pengelolaan lingkungan belajar yang efektif dapat melibatkan komunikasi yang jelas tentang ekspektasi perilaku dan akademik yang memicu interaksi positif antara pendidik dan peserta didik. Proses pembelajaran dengan model WE-ARe memberikan keleluasaan kepada mahasiswa untuk berkontribusi aktif terhadap lingkungan sosial secara langsung baik antara mahasiswa dan dosen. Penataan lingkungan belajar dengan prinsip manajemen berarti mengikuti minimal tiga fungsi manajemen, yaitu yang berkaitan dengan perencanaan (sebelum berlangsungnya pembelajaran), pelaksanaan (pada saat pembelajaran berlangsung), dan evaluasi (ketika pelajaran berakhir). Mahasiswa harus menciptakan interaksi dialogis dalam pembelajaran di kelas agar terjadi dorongan terhadap pemahaman dan menjalin komunikasi yang efektif serta membentuk keterampilan pemecahan masalah dalam memperoleh pengetahuan yang lebih esensial dari materi pelajaran (Reusser & Pauli, 2015; Carriger, 2015).

BAB V

Penilaian Hasil Pembelajaran dengan Model WE-ARE (*Warm-Up, Exploring, Argumentation, Resume*)

Bab sebelumnya telah dijelaskan bahwa model WE-ARE diharapkan dapat memberikan dampak pada peningkatan motivasi belajar, keterampilan berpikir kritis, keterampilan metakognitif, keterampilan argumentasi, keterampilan komunikasi, literasi digital, penguasaan konsep. Berdasarkan hal tersebut penilaian hasil pembelajaran dengan model WE-ARE dapat dilakukan dengan teknik angket, lembar observasi, lembar angket, dan teknik tes.

A. Motivasi Belajar

Motivasi dapat mempengaruhi hasil belajar seseorang karena motivasi dapat menggerakkan, mengarahkan serta mendorong manusia ke arah perilaku, termasuk perilaku belajar sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Seseorang yang mempunyai motivasi yang tinggi akan berperan aktif dalam proses pembelajaran sehingga hasil belajar yang diperoleh lebih maksimal (Amin dan Corebima, 2016). Motivasi menciptakan antusiasme yang mengarahkan peserta didik untuk mewujudkan makna dan tujuan yang lebih besar dalam proses akademik. Motivasi juga dapat memberikan pengaruh terhadap kinerja umpan balik peserta didik dan bagaimana menggunakan hal tersebut untuk meningkatkan ketajaman memori dan perkembangan peserta didik dalam pembelajaran, kualitas produk dan proses pembelajaran. Motivasi belajar menjadi aspek kunci dari pengembangan personal dan professional peserta didik dalam

pengaturan pendidikan yang lebih tinggi (Kozlova dan Atamanova, 2013).

Membina motivasi peserta didik untuk belajar mandiri adalah hal yang sangat penting bagi seorang pendidik. Berbagai hasil penelitian menunjukkan pentingnya peran pendidik dalam memotivasi peserta didik dan menemukan cara bagi mereka untuk membangun motivasi intrinsik. Motivasi didasarkan pada pengembangan minat peserta didik, menjaga keterlibatan mereka dan mendorong rasa percaya diri dan kemampuan mereka untuk melakukan tugas tertentu. Guru dapat mendorong pembelajaran dan motivasi dengan memastikan bahwa kesuksesan siswa diakui dan dipuji.

Motivasi belajar peserta didik dapat diukur dengan menggunakan angket motivasi yang dikembangkan oleh Keller (2010), yang terdiri dari kondisi: perhatian (*attention*), relevansi (*relevance*), percaya diri (*confidence*), kepuasan (*satisfaction*), yang diberikan sebelum dan sesudah penerapan pembelajaran. Keempat kondisi tersebut terdistribusi ke dalam 52 butir item.

Contoh lembar angket motivasi belajar.

ANGKET MOTIVASI BELAJAR

Identitas Responden

Nama :

NIM :

Perguruan Tinggi :

Tanda Tangan :

Petunjuk

1. Pada kuesioner ini terdapat 52 pernyataan. Pertimbangkan baik-baik setiap pernyataan dalam kaitannya dengan materi pembelajaran yang baru selesai kamu pelajari, dan tentukan kebenarannya. Berilah jawaban yang benar-benar cocok dengan pilihanmu.
2. Pertimbangkan setiap pernyataan secara terpisah dan tentukan kebenarannya. Jawabanmu jangan dipengaruhi oleh jawaban terhadap pernyataan lain.
3. Catat jawaban Anda pada lembar jawaban yang tersedia dengan melingkari pilihan jawaban Anda, dan ikuti petunjuk-petunjuk lain yang mungkin diberikan berkaitan dengan lembar jawaban. Terima kasih.

Keterangan Pilihan jawaban:

STS = sangat tidak setuju

TS = tidak setuju

R = ragu-ragu

S = setuju

SS = sangat setuju

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban				
		STS	TS	R	S	SS
1	Ketika pertama kali saya melihat pembelajaran ini, saya percaya bahwa pembelajaran ini mudah.	STS	TS	R	S	SS
2	Ada hal yang menarik perhatian saya pada awal pembelajaran ini.	STS	TS	R	S	SS
3	Materi pembelajaran ini lebih sulit dipahami daripada yang saya harapkan.	STS	TS	R	S	SS
4	Setelah membaca informasi pendahuluan, saya merasa yakin bahwa saya mengetahui apa yang harus saya pelajari.	STS	TS	R	S	SS
5	Menyelesaikan tugas-tugas dalam pembelajaran ini, membuat saya merasa puas atas apa yang saya capai.	STS	TS	R	S	SS
6	Jelas bagi saya bagaimana hubungan materi ini dengan apa yang saya ketahui.	STS	TS	R	S	SS
7	Materi dalam pembelajaran ini banyak informasi sehingga sukar bagi saya untuk mengambil ide-ide penting dan mengingatnya.	STS	TS	R	S	SS
8	Materi pembelajaran ini menarik perhatian.	STS	TS	R	S	SS
9	Terdapat cerita, gambar atau contoh yang menunjukkan bagaimana manfaat materi pembelajaran ini bagi beberapa orang.	STS	TS	R	S	SS
10	Menyelesaikan pembelajaran ini dengan sukses adalah hal penting bagi saya.	STS	TS	R	S	SS
11	Kualitas tulisannya menarik perhatian saya.	STS	TS	R	S	SS
12	Pembelajaran ini bersifat abstrak sehingga saya merasa sulit mempertahankan perhatian saya.	STS	TS	R	S	SS
13	Selagi saya mengikuti pembelajaran ini, saya yakin bahwa saya dapat mempelajari isi materinya.	STS	TS	R	S	SS
14	Saya senang pada pembelajaran ini, sehingga saya ingin mempelajarinya lebih lanjut.	STS	TS	R	S	SS
15	Pembelajaran ini membosankan dan tidak menarik.	STS	TS	R	S	SS

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban				
		STS	TS	R	S	SS
16	Isi pembelajaran ini sesuai dengan minat saya.	STS	TS	R	S	SS
17	Saya memiliki perhatian terhadap pembelajaran yang materinya tersusun dengan baik	STS	TS	R	S	SS
18	Terdapat penjelasan dan contoh-contoh bagaimana pengetahuan dalam pembelajaran ini dapat dimanfaatkan.	STS	TS	R	S	SS
19	Tugas-tugas latihan pada pembelajaran ini terasa sulit.	STS	TS	R	S	SS
20	Pada pembelajaran ini ada hal-hal yang merangsang rasa ingin tahu saya.	STS	TS	R	S	SS
21	Saya senang mempelajari pembelajaran ini.	STS	TS	R	S	SS
22	Pengulangan materi pada pembelajaran ini membuat saya merasa bosan.	STS	TS	R	S	SS
23	Isi dan gaya tulis pada pembelajaran ini memberi kesan bahwa isinya bermanfaat untuk diketahui.	STS	TS	R	S	SS
24	Saya telah mempelajari sesuatu yang menarik dan tak terduga sebelumnya.	STS	TS	R	S	SS
25	Setelah mempelajari pembelajaran ini beberapa saat, saya yakin bahwa saya akan berhasil dalam mengerjakan soal tes.	STS	TS	R	S	SS
26	Materi pelajaran ini tidak relevan dengan kebutuhan saya karena saya sudah sebagian besar saya ketahui.	STS	TS	R	S	SS
27	Saya merasa usaha saya dalam pembelajaran ini dihargai dengan umpan balik atau komentar-komentar menyenangkan setelah latihan.	STS	TS	R	S	SS
28	Bacaan, tugas, ilustrasi yang bervariasi dalam pembelajaran menarik perhatian saya.	STS	TS	R	S	SS
29	Gaya tulisannya membosankan.	STS	TS	R	S	SS
30	Saya dapat menghubungkan isi pembelajaran ini dengan hal-hal yang telah saya lihat, saya lakukan, atau saya pikirkan di dalam kehidupan sehari-hari.	STS	TS	R	S	SS

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban				
		STS	TS	R	S	SS
31	Banyak kata pada tiap halaman yang mengganggu pemahaman.	STS	TS	R	S	SS
32	Saya merasa bahagia karena berhasil menyelesaikan pembelajaran ini.	STS	TS	R	S	SS
33	Isi pembelajaran ini akan bermanfaat bagi saya.	STS	TS	R	S	SS
34	Saya tidak memahami materi pembelajaran ini.	STS	TS	R	S	SS
35	Organisasi materi yang baik membantu saya merasa yakin bahwa saya dapat mempelajari materi ini.	STS	TS	R	S	SS
36	Suatu hal yang menyenangkan, mempelajari pembelajaran yang dirancang dengan baik.	STS	TS	R	S	SS
37	Saya tidak puas atas apa yang saya capai setelah menyelesaikan tugas dalam pembelajaran ini.	STS	TS	R	S	SS
38	Saya sulit memaknai manfaat mempelajari materi dalam pembelajaran ini.	STS	TS	R	S	SS
39	Saya kesulitan memperoleh deskripsi dan manfaat pengetahuan dalam mempelajari materi ini.	STS	TS	R	S	SS
40	Saya tidak tertantang untuk menyelesaikan pembelajaran ini dengan sukses.	STS	TS	R	S	SS
41	Saya tidak bersemangat mempelajari materi ini lebih lanjut.	STS	TS	R	S	SS
42	Isi pembelajaran ini tidak sesuai dengan minat saya.	STS	TS	R	S	SS
43	Saya tidak tertarik untuk menggali dan mencari tahu lebih jauh materi pembelajaran ini.	STS	TS	R	S	SS
44	Saya tidak senang mempelajari pembelajaran ini.	STS	TS	R	S	SS
45	Isi dan gaya tulis pada pembelajaran ini tidak memberikan kesan manfaat apa yang akan diketahui.	STS	TS	R	S	SS
46	Saya merasa biasa-biasa saja setelah mempelajari materi pembelajaran ini.	STS	TS	R	S	SS

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban				
		STS	TS	R	S	SS
47	Saya tidak memperdulikan umpan balik atau komentar setelah latihan dalam pembelajaran ini.	STS	TS	R	S	SS
48	Saya kesulitan menghubungkan isi pembelajaran ini dengan hal yang saya lihat, saya lakukan, atau saya pikirkan di dalam kehidupan sehari-hari.	STS	TS	R	S	SS
49	Saya merasa biasa saja setelah menyelesaikan pembelajaran ini.	STS	TS	R	S	SS
50	Saya tidak merasakan manfaat dari isi pembelajaran ini.	STS	TS	R	S	SS
51	Organisasi materi yang rumit membuat saya tidak yakin dapat mempelajari materi ini dengan baik.	STS	TS	R	S	SS
52	Pembelajaran ini terlalu sulit bagi saya sehingga saya tidak senang mempelajarinya.	STS	TS	R	S	SS

B. Keterampilan Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan fundamental pada pembelajaran di abad ke-21. Keterampilan berpikir kritis mencakup kemampuan mengakses, menganalisis, mensintesis informasi yang dapat dibelajarkan, dilatihkan dan dikuasai (P21, 2007). Keterampilan berpikir kritis juga menggambarkan keterampilan lainnya seperti keterampilan komunikasi dan informasi, serta kemampuan untuk memeriksa, menganalisis, menafsirkan, dan mengevaluasi bukti. Keterampilan berpikir kritis dapat diukur melalui tes *essay* terintegrasi. Skor keterampilan berpikir kritis diperoleh dengan menggunakan rubrik penskoran keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan oleh Zubaidah, Corebima, & Mistianah, (2015) yang merupakan adaptasi dari *Illinois Critical Thinking Essay Test* dan *Guidelines for Scoring Illinois Critical Thinking Essay Test*. Berikut ini rubrik yang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis.

Tabel 5.3 Rubrik Keterampilan Berpikir Kritis

Skor/ Poin	Deskriptor
5	<p>Semua konsep benar, jelas dan spesifik</p> <p>Semua uraian jawaban benar, jelas, dan spesifik, didukung oleh alasan yang kuat, benar, argumen jelas</p> <p>Alur berpikir baik, semua konsep saling berkaitan dan terpadu</p> <p>Tata bahasa baik dan benar</p> <p>Semua aspek nampak, bukti baik dan seimbang</p>
4	<p>Sebagian besar konsep benar, jelas namun kurang spesifik</p> <p>Sebagian besar uraian jawaban benar, jelas, namun kurang spesifik</p> <p>Alur berpikir baik, sebagian besar konsep saling berkaitan dan terpadu</p> <p>Tata bahasa baik dan benar, ada kesalahan kecil</p> <p>Semua aspek nampak, namun belum seimbang</p>
3	<p>Sebagian kecil konsep benar dan jelas</p> <p>Sebagian kecil uraian jawaban benar dan jelas namun alasan dan argumen tidak jelas</p> <p>Alur berpikir cukup baik, sebagian kecil saling berkaitan</p> <p>Tata bahasa cukup baik, ada kesalahan pada ejaan</p> <p>Sebagian besar aspek yang nampak benar</p>
2	<p>Konsep kurang fokus atau berlebihan atau meragukan</p> <p>Uraian jawaban tidak mendukung</p> <p>Alur berpikir kurang baik, konsep tidak saling berkaitan</p> <p>Tata bahasa baik, kalimat tidak lengkap</p>

Skor/ Poin	Deskriptor
	Sebagian kecil aspek yang nampak benar
1	Semua konsep tidak benar atau tidak mencukupi Alasan tidak benar Alur berpikir tidak baik Tata bahasa tidak baik Secara keseluruhan aspek tidak mencukupi
0	Tidak ada jawaban atau jawaban salah

Dimodifikasi dari *Illinois Critical Thinking Essay Test* (Ennis dan Finken, 1993) dikembangkan oleh Siti Zubaidah, AD.Corebima, Mistianah, 2015)

Contoh soal critical thinking skills:

1. Dengan mempertimbangkan sifat kontrol umpan balik negatif dan fungsi sistem pernafasan, efek apa yang Anda perkirakan terjadi pada kecepatan dan kedalaman pernafasan seseorang akibat penurunan CO₂ di lingkungan internal?
2. Suhu tubuh diatur secara homeostatis di sekitar suatu titik patokan. Berdasarkan pengetahuan Anda tentang umpan balik negatif dan sistem kontrol homeostatik, perkirakan apakah akan terjadi penyempitan atau pelebaran pembuluh darah kulit ketika seseorang berolahraga berat?

Kunci Jawaban:

1. Sistem pernafasan mengeluarkan CO₂ yang diproduksi secara internal ke lingkungan eksternal. Penurunan CO₂ di lingkungan internal menyebabkan aktivitas respirasi (yaitu bernapas menjadi lebih lambat dan dangkal) sehingga CO₂ yang diproduksi di dalam tubuh dibiarkan terakumulasi dan tidak dikeluarkan secepat normal ke lingkungan luar. CO₂ ekstra yang tertahan di tubuh meningkatkan kadar CO₂ di lingkungan internal ke normal.

2. Ketika seseorang melakukan olahraga berat, pusat pengatur suhu di otak akan memberikan sinyal yang menyebabkan pelebaran pembuluh darah kulit. Peningkatan aliran darah melalui kulit akan menyalurkan panas tambahan yang dibentuk oleh kontraksi otot ke permukaan tubuh, tempat panas tersebut dikeluarkan ke lingkungan eksternal.

C. Keterampilan Metakognitif

P21 telah mengidentifikasi pembelajaran mandiri sebagai salah satu keterampilan dasar dalam kehidupan dan karir yang diperlukan untuk mempersiapkan pendidikan dan pekerjaan di abad ke-21 (P21, 2007). Metakognisi didefinisikan sebagai *'thinking about thinking'*. Seseorang yang memiliki pengetahuan metakognitif berarti menyadari berapa banyak mereka memahami topik pembelajaran dan faktor-faktor yang mempengaruhi pemahaman mereka. Keterampilan metakognitif dapat meningkatkan pembelajaran dan pemahaman siswa. Beberapa langkah penting untuk mengajarkan keterampilan metakognitif sebagai berikut: (a) ajarkan kepada peserta didik bahwa belajar itu tidak terbatas jumlahnya dan kemampuan seseorang untuk belajar dapat diubah, (b) ajarkan bagaimana menetapkan tujuan belajar dan merencanakan pencapaiannya, dan (c) berikan peserta didik banyak kesempatan untuk berlatih memantau kegiatan belajarnya secara akurat. Tanamkan pada peserta didik bahwa hal-hal tersebut penting dan merupakan kebutuhan bagi siswa itu sendiri.

Pengembangan metakognisi juga didorong oleh kegiatan pembelajaran berbasis masalah yang memerlukan kerjasama dengan teman. Proses kolaborasi merangsang peserta didik untuk mempertimbangkan penggunaan pengetahuan untuk hal baru bersama teman-temannya dan mengembangkan aplikasi baru. Pembelajaran yang menciptakan sebuah komunitas belajar yang positif dan efektif dapat mendukung pembelajaran yang lebih dalam melalui pemerolehan konten

pengetahuan dan pengembangan kompetensi intrapersonal dan interpersonal (Zubaidah, 2016).

Angket *Metacognitive Awareness Inventory* (MAI) digunakan untuk mengukur kesadaran metakognitif. Angket ini diadaptasi dari Schraw dan Dennison (1994) yang terdiri dari dua bagian yaitu pengetahuan metakognisi dan regulasi metakognisi. Pengetahuan metakognisi meliputi (1) *declarative knowledge*, (2) *procedural knowledge*; (3) *conditional knowledge*. Regulasi metakognisi meliputi: (1) perencanaan, (2) strategi manajemen informasi, (3) monitoring pemahaman, (4) strategi mengoreksi, dan (5) evaluasi. Berikut ini disajikan contoh lembar MAI.

Contoh Lembar Inventori Keterampilan Metakognitif

INVENTORI KETERAMPILAN METAKOGNITIF

Nama : _____
NIM : _____
Kelas : _____
Program Studi : _____
Perguruan Tinggi : _____
Tanda Tangan :

Petunjuk:

1. Pada lembar ini terdapat 34 pernyataan. Pertimbangkan baik-baik setiap pernyataan dalam kaitannya dengan materi pembelajaran yang harus selesai Anda pelajari dan tentukan kebenarannya. Berilah jawaban yang benar-benar cocok dengan pilihan Anda.
2. Pertimbangkan setiap pernyataan dan tentukan kebenarannya. Jawaban Anda tidak dipengaruhi oleh jawaban terhadap pernyataan lain.

Jawaban Anda tidak ada yang salah.

3. Catat jawaban Anda pada lembar jawaban yang tersedia dengan melingkari pilihan jawaban Anda, dan ikuti petunjuk-petunjuk lain yang mungkin diberikan berkaitan dengan lembar jawaban. Terima kasih.

Keterangan Pilihan Jawaban

STS = Sangat Tidak Setuju

TS = Tidak Setuju

R = Ragu-ragu

S = Setuju

SS = Sangat Setuju

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban				
<i>Planning</i>						
1	Saya merencanakan sendiri saat belajar untuk mendapatkan waktu yang cukup*	STS	TS	R	S	SS
2	Saya memikirkan apa yang benar-benar perlu saya pelajari sebelum memulai sebuah tugas*	STS	TS	R	S	SS
3	Saya menentukan tujuan yang terukur sebelum memulai sesuatu tugas*	STS	TS	R	S	SS
4	Saya bertanya pada diri sendiri tentang materi biologi sebelum saya memulai suatu tugas*	STS	TS	R	S	SS
5	Saya memikirkan beberapa cara untuk menyelesaikan suatu masalah dan memilih satu yang terbaik*	STS	TS	R	S	SS
6	Saya membaca petunjuk dengan hati-hati sebelum memulai suatu tugas*	STS	TS	R	S	SS
7	Saya mengatur waktu sebaik-baiknya untuk mencapai tujuan*	STS	TS	R	S	SS

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban				
8	Saya mengatur rencana untuk mempelajari sebuah tugas untuk saya lakukan**	STS	TS	R	S	SS
9	Saya mencoba memahami dengan tuntas tujuan suatu tugas sebelum saya memulainya**	STS	TS	R	S	SS
<i>Monitoring</i>						
10	Saya sering bertanya pada diri sendiri apakah saya telah mencapai tujuan*	STS	TS	R	S	SS
11	Saya mempertimbangkan beberapa pilihan sebelum menyelesaikan masalah*	STS	TS	R	S	SS
12	Saya bertanya pada diri sendiri apakah saya telah mempertimbangkan sejumlah alternatif pilihan ketika memecahkan suatu masalah*	STS	TS	R	S	SS
13	Saya terkadang mengkaji ulang informasi untuk membantu saya mengerti informasi tersebut*	STS	TS	R	S	SS
14	Saya dapat menganalisis kegunaan dari strategi ketika belajar*	STS	TS	R	S	SS
15	Saya sering memberi jeda untuk memeriksa pemahaman saya*	STS	TS	R	S	SS
16	Saya coba mengartikan informasi baru ke dalam kata-kata saya sendiri*	STS	TS	R	S	SS
17	Saya mencoba memprediksi kemungkinan masalah-masalah yang mungkin terjadi dalam belajar**	STS	TS	R	S	SS
18	Saya mempertimbangkan cara berpikir apa yang terbaik untuk digunakan sebelum saya mulai menyelesaikan tugas**	STS	TS	R	S	SS
19	Saya merencanakan untuk mengecek kemajuan belajar selama menyelesaikan tugas**	STS	TS	R	S	SS
20	Saya mempertimbangkan rencana kebutuhan untuk menyelesaikan tugas sebelum saya memulainya**	STS	TS	R	S	SS
<i>Evaluation</i>						
21	Saya tahu seberapa baik pekerjaan saya ketika menyelesaikan suatu ujian*	STS	TS	R	S	SS

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban				
22	Saya menggunakan strategi belajar yang berbeda tergantung pada karakteristik materi dan situasi belajar*	STS	TS	R	S	SS
23	Saya meringkas apa telah saya pelajari setelah selesai belajar*	STS	TS	R	S	SS
24	Saya bertanya pada diri sendiri seberapa baik saya mencapai tujuan setelah selesai belajar*	STS	TS	R	S	SS
25	Saya bertanya pada diri sendiri apakah telah mempertimbangkan semua alternatif pilihan setelah memecahkan suatu masalah*	STS	TS	R	S	SS
26	Saya bertanya pada diri sendiri seberapa baik ketika belajar sesuatu yang baru*	STS	TS	R	S	SS
27	Saya menilai seberapa banyak saya belajar selama menyelesaikan tugas**	STS	TS	R	S	SS
28	Saya mengevaluasi proses-proses belajar dengan maksud meningkatkan proses belajar**	STS	TS	R	S	SS
29	Saya berhenti sewaktu-waktu untuk mengecek kemajuan saya dalam menyelesaikan tugas**	STS	TS	R	S	SS
<i>Revising</i>						
30	Saya meminta bantuan orang lain ketika tidak mengerti suatu hal*	STS	TS	R	S	SS
31	Saya ubah strategi ketika kesulitan untuk memahami suatu informasi*	STS	TS	R	S	SS
32	Saya mengevaluasi kembali contoh-contoh informasi ketika saya kebingungan*	STS	TS	R	S	SS
33	Saya berhenti dan kembali mengulang mempelajari lagi untuk informasi yang tidak jelas*	STS	TS	R	S	SS
34	Saya berhenti dan mengulang bacaan ketika kebingungan*	STS	TS	R	S	SS

D. Keterampilan Argumentasi

Penyusunan tes argumentasi diawali dengan menentukan karakteristik keterampilan argumentasi berdasarkan kajian

literatur yang dilakukan. Keterampilan argumentasi diukur sesuai dengan kerangka kerja *Toulmin's Argumentation Pattern* (TAP). Kerangka tersebut berdasarkan indikator menurut Osborne, Erduran, & Simon (2004) yaitu argumentasi menyajikan argumen yang diperluas dengan lebih dari satu sanggahan yang jelas; argumentasi berisi argumen dengan sebuah rangkaian *claim* atau *counter claim* dengan data, penjamin, atau pendukung serta sanggahan yang lemah; argumentasi yang berisi argumen dari satu *claim* melawan *claim* lain dengan data penjamin atau pendukung tetapi tidak mengandung sanggahan; argumentasi mengandung argumen dengan satu *claim* sederhana melawan satu *claim* yang bertentangan (*counter claim*) atau satu *claim* melawan *claim* lainnya. *Claim* adalah sebuah pernyataan tentang suatu fakta atau kebenaran yang diajukan kepada orang lain untuk diterima. *Data* atau *ground* adalah semua data atau informasi yang kita miliki yang dapat dijadikan dasar untuk mendukung *claim* yang diberikan. *Warrant* adalah pernyataan yang menunjukkan kaidah umum untuk mempertahankan *claim*, biasanya sebagai penghubung antara data dengan *claim*. *Backing* atau pendukung adalah dukungan kepada suatu argumen untuk memberikan dukungan tambahan pada *warrant*.

Rubrik yang digunakan untuk menganalisis keterampilan argumentasi mengacu kepada *Toulmin Argumentation Pattern* (Pola Argumentasi Toulmin/TAP) berdasarkan kerangka kerja Osborne, Erduran, & Simon (2004) seperti tercantum dalam Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Penilaian Keterampilan Argumentasi Berdasarkan TAP

Level	Kriteria
5	Argumentasi menyajikan argumen yang diperluas dengan lebih dari satu sanggahan yang jelas.
4	Argumentasi menunjukkan argument dengan suatu sanggahan yang jelas serta memiliki beberapa <i>claim</i> dan <i>counter claim</i> .
3	Argumentasi berisi argumen dengan sebuah rangkaian <i>claim</i> atau <i>counter claim</i> .
2	Argumentasi berisi argumen dari satu <i>claim</i> atau <i>counter claim</i> dengan data, penjamin atau pendukung tetapi tidak mengandung sanggahan.
1	Argumentasi mengandung argumen dengan satu <i>claim</i> sederhana melawan suatu <i>claim</i> yang bertentangan (<i>counter claim</i>) atau satu <i>claim</i> melawan claim lainnya.

(Sumber: Osborne, Erduran, & Simon (2004).

Keterampilan argumentasi peserta didik dalam menulis argumen ilmiah dan berpartisipasi dalam argumentasi selama proses pembelajaran dapat dipermudah penilaiannya dengan menggunakan sistem *coding* sesuai dengan indikator yang dikembangkan oleh Brudvik (2006) seperti pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Pengkodean dalam Assesmen Argumentatif

Kode Huruf	Makna	Fitur Linguistik
K/CK	<i>Claim/Counter claim</i>	Saya setuju dengan....; Saya mendukung....; Menurut saya....sudah tepat.....; atau Saya tidak setuju....; Saya tidak sependapat dengan....; Menurut saya.....tidak sesuai....
W	<i>Warrant</i>	Saya setuju dengan....karena.....; Mengapa saya mendukung..... karena....; Hal yang membuat saya tidak setuju adalah.....
B	<i>Backing</i>	Berdasarkan yang pernah saya alami.....; Menurut apa yang terdapat di buku....; Bila kita lihat fakta-fakta tentang....; Dari teori yang saya baca....; Saya pernah mendengar tentang....; Fenomena/data/fakta berikut ini membuktikan
R	<i>Rebuttal</i>	Saya tidak setuju; Saya tidak sependapat dengan....; Menurut saya.....tidak sesuai; Pernyataan Anda nampaknya kurang tepat.....
RW	<i>Rebuttal terhadap warrant</i>	Saya tidak setuju dengan alasan Anda.....; Dasar yang Anda kemukakan nampaknya tidak mendukung.....
RB	<i>Rebuttal terhadap backing</i>	Sebenarnya saya setuju dengan alasan hanya tentang..... yang tidak tepat.....

(Sumber: Brudvik, 2006).

Contoh Soal Keterampilan Argumentasi

1. Dua mahasiswa sedang mendiskusikan tentang efisiensi mekanisme aliran darah pada insang ikan. Berikut adalah penjelasan mereka:

Mahasiswa A: Mekanisme aliran lawan arus (*countercurrent flow*) yang dilakukan pada insang ikan lebih banyak mengekstraksi oksigen yang terlarut dalam air.

Mahasiswa B: Mekanisme aliran searus (*concurrent flow*) yang dilakukan pada insang ikan lebih banyak mengekstraksi oksigen yang terlarut dalam air.

Susunlah argumentasi dengan menggunakan fenomena-fenomena di bawah ini yang mendukung pendapat mahasiswa A, B atau tidak keduanya. Berikut alasan-alasan yang Anda gunakan untuk pembenaran.

- a. Mekanisme aliran searus (*concurrent flow*) yang dilakukan pada insang ikan dapat mengekstraksi 50% oksigen yang terlarut dalam air.
- b. Ikan memompa air melalui mulutnya dan melintasi lengkung insang, menggunakan pergerakan terkoordinasi dari rahang dan operkulum.
- c. Efisiensi pertukaran gas dapat dilakukan dengan mempertahankan gradien tekanan parsial yang rendah sehingga O_2 berdifusi dari air ke dalam darah di sepanjang kapiler.
- d. Air yang masuk ke dalam insang mengandung PO_2 yang lebih rendah daripada darah yang datang.
- e. Sepanjang kapiler terdapat suatu gradien difusi yang mendorong perpindahan oksigen dari air ke darah.

Kunci Jawaban:

Saya mendukung pernyataan mahasiswa A, mekanisme aliran lawan arus (*countercurrent flow*) yang dilakukan pada insang ikan lebih banyak mengekstraksi oksigen terlarut dalam air (*claim*). Ikan memompa air melalui mulutnya dan melintasi lengkung insang, menggunakan pergerakan terkoordinasi dari

rahang dan operkulum (data). Jika darah mengalir searah dengan air yang melewati insang maka ikan hanya dapat mengekstraksi 50% oksigen yang terlarut dalam air (rebuttal). Efisiensi pertukaran gas dapat dilakukan dengan mempertahankan gradien tekanan parsial yang rendah sehingga O_2 berdifusi dari air ke dalam darah di sepanjang kapiler (data). Kurang tepat jika dikatakan bahwa air yang masuk ke dalam insang mengandung PO_2 yang lebih rendah daripada darah yang datang (rebuttal). Meskipun banyak O_2 terlarutnya sudah hilang, air yang masuk ke dalam insang tetap memiliki PO_2 yang lebih tinggi dari darah yang datang, dan transfer O_2 pun berlangsung (warrant). Ikan menggunakan gerakan berenang untuk memventilasi insangnya. Di dalam insang ikan, lebih dari 80% O_2 yang terlarut di dalam air dihilangkan sewaktu melintasi permukaan respirasi. Pertukaran lawan arus juga berkontribusi terhadap regulasi suhu dan terhadap fungsi ginjal mamalia (backing).

E. Keterampilan Komunikasi

Keterampilan berkomunikasi meliputi keterampilan menyampaikan pikiran secara jelas dan persuasif secara lisan dan tulisan (Hasanah & Malik, 2020). Kemampuan komunikasi yang baik merupakan keterampilan yang sangat berharga di dunia kerja dan kehidupan sehari-hari. Kemampuan komunikasi mencakup keterampilan dalam menyampaikan pemikiran dengan jelas dan persuasif secara oral maupun tertulis, kemampuan menyampaikan opini dengan kalimat yang jelas, menyampaikan perintah dengan jelas, dan dapat memotivasi orang lain melalui kemampuan berbicara. Data terkait *communication skills* dikumpulkan melalui lembar observasi. Hal ini dilakukan ketika proses diskusi dan presentasi yang berlangsung selama proses pembelajaran. Rubrik yang digunakan adalah rubrik yang diadaptasi dari NEA (2012) dan P21 (2011) yang mencakup empat indikator yaitu *speaking, listening, writing, dan non verbal*.

Tabel 5.6 Rubrik Penilaian *Communication Skill*

Indikator	No	Deskriptor
<i>Speaking</i>		
Konten	1	Menunjukkan pemahaman secara komprehensif terhadap topik yang disampaikan.
	2	Informasi yang disampaikan fokus pada topik dan didukung dengan bukti.
	3	Menyimpulkan dengan ringkas dengan penekanan pada hal-hal yang penting.
Organisasi	1	Menyampaikan informasi yang tersusun baik, ide-ide mengalir logis dari satu topik ke topik lainnya.
	2	Mematuhi batas waktu yang dialokasikan.
	3	Mengikuti struktur penyampaian informasi secara berurutan mulai dari pembuka, pengembangan, dan penutup.
Tampilan dan Penyampaian Informasi	1	Menggunakan multimedia dan/atau alat bantu visual lainnya.
	2	Menggunakan volume suara yang terdengar jelas.
	3	Menggunakan teknik yang efektif untuk terlibat dan melibatkan audiens.
<i>Writing</i>		
Konten	1	Tulisan berisi gagasan utama yang jelas
	2	Tulisan berisi cakupan topik yang mendalam
	3	Pernyataan yang tertulis didukung oleh bukti.
Organisasi	1	Tulisan memiliki struktur yang jelas mulai dari awal, pengembangan dan penutup.
	2	Tulisan memiliki paragraf dan transisi yang jelas.
	3	Tulisan mengalir lancar dan logis dari ide utama.
Sintaksis	1	Menggunakan tata bahasa yang benar.
	2	Menggunakan ejaan dan tanda baca yang tepat.
	3	Menggunakan bahasa Indonesia baku.
Tampilan dan Informasi	1	Menggunakan gambar/tabel/lainnya untuk meningkatkan pemahaman.
	2	Menggunakan referensi mutakhir dan sesuai dengan uraian sitasi.

Indikator	No	Deskriptor
	3	Menggunakan tata letak sesuai dengan ketentuan.
<i>Listening</i>		
Respon	1	Mendengarkan apa yang dikomunikasikan lawan bicara.
	2	Memberikan umpan balik untuk menverifikasi apa yang didengar.
	3	Menggunakan komunikasi secara persuasif seperti mengekspresikan pandangan.
Parafrase dan Sintaksis	1	Menyatakan kembali apa yang baru saja disampaikan oleh lawan bicara.
	2	Meringkas hal utama secara informatif dalam percakapan panjang yang dilakukan.
	3	Menghubungkan apa yang disampaikan lawan bicara dengan pengetahuan yang sudah ada sebelumnya.
<i>Non Verbal</i>		
Sikap	1	Menampilkan rasa percaya diri.
	2	Menunjukkan sikap mampu menarik perhatian
	3	Menyadari reaksi lawan bicara.
Gestur	1	Mengikutsertakan pergerakan tangan atau bagian tubuh lainnya dalam berkomunikasi.
	2	Menyampaikan informasi dengan melibatkan kontak mata.
	3	Memanfaatkan ruangan secara efektif melalui pergerakan.

Sumber: (Hidayati, 2019).

F. *Digital Literacy*

Kemampuan literasi digital memberikan pengaruh yang positif secara bersama-sama terhadap motivasi berprestasi peserta didik (Tarumasely, 2020). Seseorang dengan kemampuan literasi digital yang baik menurut Paul Gilster akan: (a) memanfaatkan internet untuk mencari berbagai informasi yang dibutuhkan, (b) memanfaatkan *hipertext* untuk membaca teks yang dibutuhkan selain membaca buku teks. (c) mengevaluasi setiap informasi yang ditemukan secara digital, menyeleksi sesuai kebutuhan belajar, dan (d) mengorganisir pengetahuan, menyusun informasi yang

diperoleh dari internet untuk menyelesaikan tugas-tugas yang dibutuhkan, dan menjadikannya sebagai pengetahuan yang baru.

Literasi informasi yang mencakup kemampuan mengakses, mengevaluasi dan menggunakan informasi sangat penting dikuasai pada saat ini. Literasi informasi memiliki pengaruh yang besar dalam perolehan keterampilan lain yang diperlukan pada kehidupan abad ke-21. Seseorang yang berkemampuan literasi media adalah seseorang yang mampu menggunakan keterampilan proses seperti kesadaran, analisis, refleksi dan aksi untuk memahami pesan alami yang terdapat pada media. Kerangka literasi media terdiri atas kemampuan untuk mengakses, menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan pesan dalam berbagai bentuk media, menciptakan suatu pemahaman dari peranan media pada masyarakat, dan membangun keterampilan penting dari informasi hasil penyelidikan dan ekspresi diri. Literasi media juga mencakup kemampuan untuk menyampaikan pesan dari diri dan untuk memberikan pengaruh dan informasi kepada orang lain.

Kemampuan literasi ICT mencakup kemampuan mengakses, mengatur, mengintegrasikan, mengevaluasi, dan menciptakan informasi melalui penggunaan teknologi komunikasi digital. Literasi ICT berpusat pada keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam mempertimbangkan informasi, media, dan teknologi di lingkungan sekitar. Setiap negara hendaknya menumbuhkan secara luas keterampilan ICT pada masyarakatnya karena jika tidak, negara tersebut dapat tertinggal dari perkembangan dan kemajuan pengetahuan ekonomi berbasis teknologi. Terdapat beberapa keterkaitan antara tiga bentuk literasi yang meliputi literasi komunikasi informasi, media dan teknologi. Penguasaan terhadap keterampilan tersebut memungkinkan penguasaan terhadap keterampilan dan kompetensi lain yang diperlukan untuk keberhasilan kehidupan di abad ke-21 (Trilling & Fadel, 2009).

Literasi digital melibatkan kemampuan mengumpulkan dan menggunakan pengetahuan, teknik, sikap dan kualitas personal selain itu juga kemampuan merencanakan, menjalankan dan mengevaluasi tindakan digital sebagai bagian dari penyelesaian masalah/tugas dalam hidup (Sulthan & Istiyanto, 2019). *Digital literacy* dapat diukur dengan menggunakan lembar angket. Angket *digital literacy* disusun berdasarkan empat dimensi penilaian diantaranya pencarian di internet, panduan arah *hypertext*, evaluasi konten informasi, dan penyusunan pengetahuan. Indikator terkait dimensi penilaian *digital literacy* dapat dilihat pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7 Indikator *Digital Literacy*

No	Dimensi	Indikator
1	Pencarian di internet (<i>internet searching</i>)	Kemampuan untuk memanfaatkan internet.
		Kemampuan untuk menggunakan <i>search engine</i> .
2	Panduan arah <i>hypertext</i> (<i>hypertextual navigation</i>)	Pengetahuan tentang cara kerja <i>web browser</i> , <i>bandwidth</i> , <i>http</i> , <i>html</i> , dan <i>url</i> .
		Pengetahuan tentang perbedaan antara buku teks dan internet.
		Memahami navigasi suatu <i>hypertext</i> dalam <i>web browser</i> .
		Pengetahuan tentang <i>hypertext</i> dan <i>hyperlink</i> .
3	Evaluasi konten informasi (<i>content evaluation</i>)	Kemampuan menganalisa latar belakang (sumber dan pembuat) informasi yang ada di internet.
		Kemampuan untuk mengevaluasi isi informasi dari berbagai alamat web.
		Kemampuan membedakan antara tampilan dengan konten.

No	Dimensi	Indikator
		Kemampuan untuk memahami macam-macam domain (.com, ac.id, .sch, edu, .go, .org).
4	Penyusunan pengetahuan (<i>knowledge assembly</i>)	Kemampuan menggunakan berbagai jenis media untuk memperoleh kebenaran dari suatu informasi.
		Kemampuan untuk membuat personal <i>newsfeed</i> .
		Kemampuan untuk melakukan <i>crosscheck</i> atau memeriksa kembali informasi yang diperoleh.
		Kemampuan untuk menyusun pengetahuan dari informasi yang diperoleh.
		Kemampuan membaca dan memahami informasi.

Tabel 5.8 Kisi-Kisi Instrumen Variabel *Digital Literacy*

No	Dimensi	Indikator	No Item	
			Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif
1	Pencarian di internet. (<i>internet searching</i>)	Kemampuan untuk memanfaatkan internet.	1, 3, 5	
		Kemampuan untuk menggunakan <i>search engine</i> .	2, 4, 12	
2	Panduan arah <i>hypertext</i> (<i>hypertextual navigation</i>)	Pengetahuan tentang cara kerja <i>web browser</i> , <i>bandwidth</i> , <i>http</i> , <i>html</i> , dan <i>url</i> .	6, 9, 17, 22, 23, 24.	
		Pengetahuan tentang perbedaan	8, 20	

No	Dimensi	Indikator	No Item	
			Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif
		antara buku teks dan internet.		
		Memahami navigasi suatu <i>hypertext</i> dalam <i>web browser</i> .	25	
		Pengetahuan tentang <i>hypertext</i> dan <i>hyperlink</i> .	18	19
3	Evaluasi konten informasi (<i>content evaluation</i>)	Kemampuan menganalisa latar belakang (sumber dan pembuat) informasi yang ada di internet.	30	10
		Kemampuan untuk mengevaluasi isi informasi dari berbagai alamat <i>web</i> .	11, 15	
		Kemampuan membedakan antara tampilan dengan konten.	26, 29	
		Kemampuan untuk memahami macam-macam <i>domain</i> (.com, ac.id, .sch, edu, .go, .org).	27	
4	Penyusunan pengetahuan (<i>knowledge assembly</i>)	Kemampuan menggunakan berbagai jenis media untuk memperoleh kebenaran dari suatu informasi.	7, 14	
		Kemampuan untuk membuat personal <i>newsfeed</i> .	28	

No	Dimensi	Indikator	No Item	
			Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif
		Kemampuan untuk melakukan <i>crosscheck</i> atau memeriksa kembali informasi yang diperoleh.		13
		Kemampuan untuk menyusun pengetahuan dari informasi yang diperoleh.	16, 31	
		Kemampuan membaca dan memahami informasi.		21, 32

Contoh lembar angket *digital literacy*

Angket *Digital Literacy*

Identitas Responden

Nama :
NIM :
Jenis Kelamin :
Perguruan Tinggi :
Tanda Tangan :

Petunjuk Pengisian:

1. Bacalah pernyataan-pernyataan dalam angket ini dengan seksama dan teliti. Setelah itu, pilihlah satu dari empat pilihan jawaban yang tersedia, yaitu:

SS (Sangat Setuju): bila pertanyaan sangat sesuai dengan keadaan diri Anda

S (Setuju): bila pertanyaan sesuai dengan keadaan diri Anda

TS (Tidak Setuju): bila pertanyaan tidak sesuai dengan keadaan diri Anda

STS (Sangat Tidak Setuju): bila pertanyaan sangat sesuai dengan keadaan diri Anda

2. Pilihlah salah satu jawaban yang Anda anggap paling sesuai dengan keadaan diri Anda, dengan menggunakan tanda (√) di kolom yang telah disediakan.

No	Pernyataan Variabel	SS	S	RR	TS	STS
1	Saya selalu memanfaatkan akses internet sebagai media pembelajaran dan sumber informasi.					
2	Saya dapat mengakses berbagai macam informasi yang dibutuhkan melalui internet.					

No	Pernyataan Variabel	SS	S	RR	TS	STS
3	Saya lebih senang mencari informasi mengenai pembelajaran di internet dari pada melalui buku teks.					
4	Saya sering melakukan pencarian informasi melalui <i>search engine</i> seperti <i>google, yahoo, ask</i> .					
5	Pencarian di internet menjadi kebiasaan baru bagi saya dalam belajar dan mencari informasi.					
6	Saya dapat mencari berbagai informasi melalui <i>web browser</i> (<i>mozilla, google, dan opera</i>).					
7	Saya dapat melakukan proses pencarian di internet melalui berbagai media (komputer, laptop, dan <i>smartphone</i>).					
8	Saya lebih memilih untuk mencari informasi dari internet dibandingkan dengan buku teks karena lebih mudah, cepat dan lengkap.					
9	Pencarian informasi melalui <i>web browser</i> (<i>mozilla, google dan opera</i>) akan memberikan hasil yang sama.					
10	Saya tidak pernah mencermati latar belakang (sumber dan pembuat) informasi yang diperoleh melalui internet.					
11	Sebelum saya mengutip informasi dari internet, saya akan membandingkannya dengan informasi dari sumber internet yang lain untuk memperoleh informasi yang akurat.					
12	Jika saya membutuhkan informasi untuk mengerjakan tugas-tugas,					

No	Pernyataan Variabel	SS	S	RR	TS	STS
	saya akan melakukan pencarian melalui <i>search engine</i> .					
13	Saya tidak pernah melakukan <i>crosscheck</i> atau memeriksa kembali isi informasi yang telah saya dapatkan.					
14	Saya selalu membandingkan informasi yang diperoleh melalui berbagai media untuk memperoleh kebenaran atas informasi tertentu.					
15	Saya akan mencari informasi dari sumber-sumber lain apabila menemukan informasi yang kurang lengkap.					
16	Saya selalu mencari informasi lebih dari satu sumber untuk mendapatkan pemahaman yang lengkap atau pengetahuan yang utuh tentang suatu hal.					
17	Saya mencari informasi di internet, saya selalu memperhatikan <i>bandwith</i> di <i>smartphone</i> saya.					
18	<i>Hypertext</i> adalah <i>text</i> yang berhubungan dengan dokumen lain untuk melanjutkan pencarian informasi yang lebih detail.					
19	Saya tidak tertarik untuk menelusuri informasi secara lebih lanjut melalui <i>hypertext</i> dan <i>hyperlink</i> .					
20	Saya lebih mudah menyimpulkan informasi yang dapatkan melalui internet dibandingkan dengan buku teks.					

No	Pernyataan Variabel	SS	S	RR	TS	STS
21	Saya merasa kesulitan untuk memahami informasi yang disajikan melalui internet.					
22	<i>Http</i> adalah sebuah protokol yang menghubungkan suatu komputer dengan komputer lainnya melalui koneksi internet.					
23	<i>Html</i> adalah program yang digunakan untuk membuat sebuah halaman <i>web</i> .					
24	<i>Url</i> digunakan untuk menunjukkan alamat suatu sumber seperti dokumen dan gambar di internet.					
25	Saya selalu mengikuti pandu arah <i>hypertext</i> untuk mendapatkan informasi yang lebih detail.					
26	Ketika membuka suatu halaman <i>web</i> saya tidak hanya melihat tampilannya saja tetapi berusaha untuk menemukan konten yang ada di dalamnya.					
27	Saya bisa membedakan berbagai domain (<i>.com, ac.id, .sch, .edu, .go, .org</i>) pada alamat web ketika mencari informasi.					
28	Saya selalu mengaktifkan pemberitahuan (<i>notification</i>) pada suatu konten informasi untuk mengetahui adanya informasi terbaru.					
29	Saya mampu membedakan antara tampilan dan konten informasi.					
30	Sebelum menggunakan informasi dari internet, maka terlebih dahulu saya melakukan analisa terhadap latar belakang informasi.					

No	Pernyataan Variabel	SS	S	RR	TS	STS
31	Saya mampu menyusun sumber informasi yang telah diperoleh dari <i>search engine</i> .					
32	Saya mampu menyelesaikan tugas dengan melakukan pencarian dengan <i>search engine</i> .					

G. Penguasaan Konsep

Belajar yang bermakna menghadirkan pengetahuan dan proses kognitif yang peserta didik butuhkan untuk menyelesaikan masalah. Penyelesaian masalah terjadi ketika peserta didik menggagas cara untuk mencapai tujuan yang belum pernah dia capai, yakni mengerti bagaimana cara mengubah keadaan jadi keadaan yang diinginkan (Anderson & Krathwohl, 2010:97). Dalam belajar bermakna proses belajar yang terjadi adalah mengkonstruksikan pengetahuan, yang di dalamnya siswa berusaha memahami pengalaman-pengalaman mereka (Anderson dan Krathwohl, 2010). Sehingga fokus dalam belajar bermakna adalah mengkonstruksi pengetahuan sebagai usaha memahami pengalaman-pengalaman peserta didik.

Setiap pembelajaran, dosen harus mampu memikirkan berbagai hal termasuk apa yang hendak dicapai dan dikuasai oleh mahasiswa berupa tujuan-tujuan belajar, bahan apa yang harus dipelajari (bahan pelajaran), bagaimana cara siswa mempelajarinya agar penguasaan konsep dapat berkembang. Pengukuran penguasaan konsep mahasiswa dapat dilakukan melalui tes subjektif yang pada umumnya berbentuk *essay* (uraian). Tes bentuk *essay* merupakan sejenis tes kemampuan belajar yang memerlukan jawaban yang bersifat pembahasan atau uraian kata-kata. Jenis tes ini menuntut kemampuan mahasiswa untuk dapat mengorganisir, menginterpretasi, menghubungkan informasi yang dimiliki. Kelebihan dari jenis tes ini yaitu mudah disiapkan dan disusun, tidak memberi banyak kesempatan untuk berspekulasi, mendorong

mahasiswa untuk mengemukakan pendapat serta menyusun dalam bentuk kalimat yang tepat, memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengutarakan maksud pemikiran sesuai dengan gaya dan cara masing-masing, serta dapat diperoleh gambaran sejauhmana mahasiswa mendalami suatu masalah yang dijelaskan (Arikunto, 2001).

Penguasaan konsep dapat membantu mahasiswa untuk mengonstruksikan pemahaman dari konsep-konsep yang dimiliki sebelumnya pada pencapaian penguasaan konsep yang sedang dipelajari (Arends, 2010). Tes penguasaan konsep dapat berbentuk soal *essay* terintegrasi dan dikembangkan sesuai dengan tingkatan taksonomi Bloom yang telah direvisi oleh Anderson & Krathwohl (2001). Dalam hal ini tes menuntut jawaban yang dapat menunjukkan kemampuan mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6).

Menurut Gunawan & Palupi (2012), taksonomi Bloom ranah kognitif yang telah direvisi Anderson dan Krathwohl yakni: mengingat (*remember*), memahami/mengerti (*understand*), menerapkan (*apply*), menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan menciptakan (*create*). Berikut ini penjabaran untuk masing-masing tingkatan tersebut.

1. Mengingat (*Remember*)

Mengingat merupakan usaha mendapatkan kembali pengetahuan dari memori atau ingatan yang telah lampau, baik yang baru saja didapatkan maupun yang sudah lama didapatkan. Mengingat merupakan dimensi yang berperan penting dalam proses pembelajaran yang bermakna (*meaningful learning*) dan pemecahan masalah (*problem solving*). Kemampuan ini dimanfaatkan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan yang jauh lebih kompleks. Mengingat meliputi mengenali (*recognition*) dan memanggil kembali (*recalling*).

2. Memahami/mengerti (*Understand*)

Memahami/mengerti berkaitan dengan membangun sebuah pengertian dari berbagai sumber seperti pesan, bacaan dan komunikasi. Memahami/mengerti berkaitan dengan aktivitas mengklasifikasikan (*classification*) dan membandingkan (*comparing*). Mengklasifikasikan akan muncul ketika seorang peserta didik berusaha mengenali pengetahuan yang merupakan anggota dari kategori pengetahuan tertentu. Mengklasifikasikan berawal dari suatu contoh atau informasi yang spesifik kemudian ditemukan konsep dan prinsip umumnya. Membandingkan merujuk pada identifikasi persamaan dan perbedaan dari dua atau lebih obyek, kejadian, ide, permasalahan, atau situasi. Membandingkan berkaitan dengan proses kognitif menemukan satu persatu ciri-ciri dari obyek yang diperbandingkan.

3. Menerapkan (*Apply*)

Menerapkan menunjuk pada proses kognitif memanfaatkan atau mempergunakan suatu prosedur untuk melaksanakan percobaan atau menyelesaikan permasalahan. Menerapkan berkaitan dengan dimensi pengetahuan prosedural (*procedural knowledge*). Menerapkan meliputi kegiatan menjalankan prosedur (*executing*) dan mengimplementasikan (*implementing*). Menjalankan prosedur merupakan proses kognitif peserta didik dalam menyelesaikan masalah dan melaksanakan percobaan di mana peserta didik sudah mengetahui informasi tersebut dan mampu menetapkan dengan pasti prosedur apa saja yang harus dilakukan. Jika peserta didik tidak mengetahui prosedur yang harus dilaksanakan dalam menyelesaikan permasalahan maka peserta didik diperbolehkan melakukan modifikasi dari prosedur baku yang sudah ditetapkan.

4. Menganalisis (*Analyze*)

Menganalisis merupakan memecahkan suatu permasalahan dengan memisahkan tiap-tiap bagian dari permasalahan dan mencari keterkaitan dari tiap-tiap bagian tersebut dan mencari tahu bagaimana keterkaitan tersebut dapat menimbulkan permasalahan. Menganalisis berkaitan dengan proses kognitif memberi atribut (*attributing*) dan mengorganisasikan (*organizing*). Memberi atribut akan muncul apabila peserta didik menemukan permasalahan dan kemudian memerlukan kegiatan membangun ulang hal yang menjadi permasalahan. Sementara itu, mengorganisasikan menunjukkan identifikasi unsur-unsur hasil komunikasi atau situasi dan mencoba mengenali bagaimana unsur-unsur ini dapat menghasilkan hubungan yang baik. Mengorganisasikan memungkinkan peserta didik membangun hubungan yang sistematis dan koheren dari potongan-potongan informasi yang diberikan.

5. Mengevaluasi (*Evaluate*)

Evaluasi berkaitan dengan proses kognitif memberikan penilaian berdasarkan kriteria dan standar yang sudah ada. Kriteria yang biasanya digunakan adalah kualitas, efektivitas, efisiensi, dan konsistensi. Perlu diketahui bahwa tidak semua kegiatan penilaian merupakan dimensi mengevaluasi, namun hampir semua dimensi proses kognitif memerlukan penilaian.

6. Menciptakan (*Create*)

Menciptakan mengarah pada proses kognitif meletakkan unsur-unsur secara bersama-sama untuk membentuk kesatuan yang koheren dan mengarahkan peserta didik untuk menghasilkan suatu produk baru dengan mengorganisasikan beberapa unsur menjadi bentuk atau pola yang berbeda dari sebelumnya. Menciptakan sangat berkaitan erat dengan pengalaman belajar peserta didik pada pertemuan sebelumnya. Meskipun menciptakan mengarah pada proses berpikir kreatif, namun tidak secara

total berpengaruh pada kemampuan peserta didik untuk menciptakan.

Contoh tes penguasaan konsep berbentuk soal essay

Pertanyaan:

Bagaimana muntah dapat terjadi? (Soal C3)

Jawaban:

Sebenarnya lambung, esophagus, dan sfingter-sfingter terkait semua melemas sewaktu muntah. Gaya utama penyebab ekspulsi yang mengejutkan berasal dari kontraksi otot-otot pernafasan yaitu diafragma (otot inspirasi utama) dan otot abdomen (otot ekspirasi aktif). Tindakan kompleks muntah dikoordinasikan oleh pusat muntah di medulla batang otak. Muntah dimulai dengan inspirasi dalam dan penutupan glotis. Kontraksi diafragma menekan ke bawah ke lambun sementara secara bersamaan kontraksi otot-otot perut menekan rongga abdomen, meningkatkan tekanan intraabdomen dan memaksa visera abdomen bergerak ke atas. Sewaktu lambung yang meremas terperas antara diaframa di atas dan rongga abdomen yang mengecil di bawah, isi lambung terdorong ke atas melalui sfingter-sfingter yang melemas dan esophagus serta keluar melalui mulut. Glotis tertutup sehingga bagan muntah tidak masuk ke saluran nafas. Uvula juga terangkat untuk menutup saluran hidung. Siklus muntah dapat berulang beberapa kali sampai lambung kosong. Muntah biasanya didahului oleh pengeluaran liur berlebihan, berkeringat, peningkatan denyut jantung, dan sensasi mual, yang semuanya khas untuk lepas muatan generalisata sistem saraf otonom.

Pertanyaan:

Alat respiratori khusus yang diadaptasikan untuk pengambilan oksigen dalam air adalah insang. Berikan alasan yang menunjukkan bahwa insang merupakan alat pernapasan yang efektif dalam air. (Soal C5)

Jawaban:

Insang merupakan alat pernapasan yang efektif dalam air, hal ini terlihat dari struktur yang berupa filamen tipis, kaya akan pembuluh darah yang tersusun sedemikian rupa sehingga aliran darah berlawanan arah dengan aliran air yang melintasi insang. Susunan demikian ini dikenal sebagai aliran melawan arus, memungkinkan terjadi ekstraksi oksigen sebanyak mungkin dari air. Pada ikan aliran air melintasi insang didorong dan ditarik oleh pompa insang yang efisien. Dan juga dibantu oleh gerakan ikan dalam air. Rupanya luar permukaan insang ada hubungannya dengan aktif tidaknya hewan. Pada ikan yang aktif, rata-rata memiliki insang yang secara keseluruhan luasnya lebih besar daripada insang ikan yang ambang.

DAFTAR RUJUKAN

- Anderson, L., & Krathwohl, D. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Adnan, Mulbar, U., Sugiarti, & Bahri, A. (2021). Scientific Literacy Skills of Students: Problem of Biology Teaching in Junior High School in South Sulawesi, Indonesia. *International Journal of Instruction*, 14(3), 847-860. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14349a>.
- Aloqaili, A. S. (2012). The Relationship between Reading Comprehension and Critical Thinking: A Theoretical Study. *Journal of King Saud University*, 24, 35-41.
- Amin, A.M., & Corebima, A.D. (2016). Analisis Persepsi Dosen terhadap Strategi Pembelajaran Reading, Questioning, and Answering (RQA) dan Argument-Driven Inquiry (ADI) pada Program Studi Pendidikan Biologi di Kota Makassar. Prosiding Seminar Nasional II 2016 Biologi, Pembelajaran, dan Lingkungan Hidup Perspektif Interdisipliner Universitas Muhammadiyah Malang, halaman 333-347.
- Amin, A. M., Corebima, A. D., Zubaidah, S., & Mahanal, S. (2016a). *Analisis Penguasaan Konsep dan Metode Pembelajaran dalam Pembelajaran Calon Guru Biologi di Kota Makassar*. Prosiding Seminar Nasional ke-3 Biologi, IPA, dan Pembelajarannya Universitas Negeri Malang, halaman 1191-1200.
- Amin, A. M., Corebima, A. D., Zubaidah, S., & Mahanal, S. (2016b). Pre-Motivational Study Based ARCS (Attention, Relevance, Confidence, and Satisfaction) at Biology Education Students at Physiology Animal Lecture. Prosiding International Conference Education UM, 116-124.

- Amin, A. M., & Rosmiati, E. (2017). Improving Students' Characters, Cognitive Achievement, and Attention Span through RQA (Reading, Questioning and Answering) Strategy on Cell Biology Subject. *Prosiding International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE)*, halaman 881-887.
- Amin, A.M., Corebima, A.D., Zubaidah, S., & Mahanal, S. (2017b). Identifikasi Kemampuan Bertanya dan Berpendapat Calon Guru Biologi pada Mata Kuliah Fisiologi Hewan. *Bioedukasi Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 15(1), 23-31.
- Andriani, Y., & Riandi. (2015). Perbandingan Aktivitas Siswa dan Guru dalam Pembelajaran Argument Driven Inquiry dan Inkuiri Terbimbing pada Pembelajaran IPA Terpadu Kelas VII. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015, Bandung, 8-9 Juni 2015*, 589-592.
- Anggeraini, Y., Faridi, A., Mujiyanto, J., Bharati, D. A. L. (2019). *Literasi Digital: Dampak dan Tantangan dalam Pembelajaran Bahasa*. Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES, halaman 386-389.
- Anggareni, W., Ristiati, N., & Widiyanti. (2013). Implementasi Strategi Pembelajaran Inkuiri terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemahaman Konsep IPA siswa SMP. *Jurnal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 3(1), 1-11.
- Arends, R. I., & Kilcher, A. (2010). *Teaching for Student Learning: Becoming Accomplish Teacher*. New York: Taylor & Francis.
- Attard, A., Di Lorio, E., Geven, K., & Santa, R. (2010). *Student-Centred Learning Toolkit for Students, Staff and Higher Education Institutions*. Brussels: European Students Union. [http:// www.esib.org/index.php/Publications](http://www.esib.org/index.php/Publications).

- Aufschnaiter, V. A., Eduran, S, Osborne, J., & Simon S. (2007). *Argumentation and the Learning of Science* dalam Pinto R., Causo, D (Eds), *Contribution for Science Education Research*. London: Springer, hlm. 377-388.
- Badan Pusat Statistik. (2020). *Statistik Telekomunikasi Indonesia 2019*. Badan Pusat Statistik.
- Bahri, A. (2010). Pengaruh Strategi Pembelajaran Reading Questioning and Answering (RQA) pada Perkuliahan Fisiologi Hewan terhadap Kesadaran Metakognitif, Keterampilan Metakognitif dan Hasil Belajar Kognitif Mahasiswa Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Makassar. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Bahri, A., & Corebima, A. D. (2015). The Contribution of Learning Motivation and Metacognitive Skill on Cognitive Learning Outcome of Students within Different Learning Strategies. *Journal of Baltic Science Education*, 4(4), 487-500.
- Bahri, A., & Corebima, A. D. (2019). Improving PBL in Empowering Metacognitive Skill of Students. *Indian Journal of Science and Technology*, 12(17), 1-9. doi: 10.17485/ijst/2019/v12i17/69226.
- Bahri, A., Idris, I. S., Muis, H., Arifuddin, M., & Fikri, M., J., N. (2021). Blended Learning Integrated with Innovative Learning Strategy to Improve Self-Regulated Learning. *International Journal of Instruction*, 14(1), 779-794. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14147a>.
- Bahri, A., Idris, I. S., Nurman, R., & Ristiana, E. (2018). PBLRQA Strategy Potential in Enchancing Metacognitive Skills of Students with Different Academic Achievement. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1317*, 012199, 1-8. doi:10.1088/1742-6596/1317/1/012199.
- Bahtiar. (2014). Pengaruh Pembelajaran Think Pair Share (TPS) dan Reading Questioning Answering (RQA)

terhadap Sikap Sosial, Keterampilan Metakognisi dan Penguasaan Konsep Biologi untuk Pendidikan Multietnis pada Siswa SMA di Ternate. Disertasi tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.

Barzdziukiene, R. (2006). Developing Critical Thinking through Cooperative Learning. *Journal Kalby Studijos. Lithuanian University of Agriculture*, 9, 77-84.

Bell, P., & Linn, M. C. (2000). Scientific Argument as Learning Artifact, Designing for Learning from the Web with KIE. *International Journal of Science Education*, 22(8), 797-817.

Berland, L. K., & Hammer, D. (2012). Framing for Scientific Argumentation. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(1), 68-94.

Blakey, E., & Spence, S. (1990). *Developing Metacognition*. New York: ERIC Clearinghouse on Information Resources Syracuse NY.

Brodsky, L., & Falk, A. (2013). Scientific Argumentation as a Foundation for the Design of Inquiry Based Science Instruction. *The Journal of Mathematics and Science: Collaborative Exploration*, 13, 27-55

Brudvik, C. (2006). *Assesing the Impact of a Structured Argumenation Board on the Quality of Students' Argumentatif Writing Skill*. Proceeding of the 14th International conference on Computer in Education, 141-148. Amsterdam: IOA Press.

Bruner, J. S. (1966). *Toward a Theory of Instruction*. Newyork: Norton.

Buckley, B. C., & Quellmalz, E.S. (2013). Supporting and Assesing Complex Biology Learning with Computer-Based Simulations and Respresentations. In Treagust, D.F dan Tsui, C.Y (Eds). *Multiple Representations in Biological Education* (247-267). Netherlands. Springer.

- Cakir, M. (2008). Constructivist Approaches to Learning in Science Their Implication for Science Pedagogy: A Literature Review. *International Journal of Environmental & Science Education*, 3(4), 193-206.
- Carriger, M. S. (2015). Problem-Based Learning and Management Development Empirical and Theoretical Consideration. *The International Journal of Management Education*, 13(3), 249-259.
- Chai, C. S., & Kong, S. C. (2017). Professional Learning for 21st Century Education. *Journal of Computers in Education*, 4(1), 1-4.
- Chinn, C., & Osborne, J. (2010). Students Questions and Discursive Interaction: Their Impact on Argumentation during Collaborative Group Discussion in Science. *Journal Research in Science Teaching*, 47(7), 315-368.
- Choi, A.H., & Norton-Meier, B.L. (2013). Grade 5 Student's Online Argumentation about Their in-Class Inquiry Investigations. *Research in Science Education*, 44(2), 267-287.
- Christenson, N., Chang-Rundgren, S.N., & Zeidler, D. (2014). The Relationship of Discipline Background to Upper Secondary Students' Argumentation on Socioscientific Issues. *Research in Science Education*, 44(4), 581-601.
- Corebima, A. D. (2009). *Metacognitive Skills Measurement Integrated in Achievement Test*. Makalah disajikan dalam Third International Conference on Science and Mathematics Education (CosMed). Malaysia, 10-12 November.
- Corebima, A.D., & Bahri, A. (2011). A Reading, Questioning, and Answering (RQA): A New Learning Strategy to Enhance Student Metacognitive Skill and Concept Gaining (Singapura: Paper presented at International Symposium at Nanyang Technology University).

- Costa, A. L., & Bena, K. (2012). *Belajar dan Memimpin dengan Kebiasaan Pikiran*. Jakarta: PT. Indeks.
- Crain, W. (2007). *Teori Perkembangan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Crowell, A., & Kuhn, D. (2014). Developing Dialogic Argumentation Skills: A 3- year Intervention Study. *Journal of Cognition and Development, 15*(2), 363-381.
- Dahar, R. W. (2006). *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Darmayanti, V. (2015). Profil Penguasaan Pembelajaran RQA (Reading, Questioning, and Answering) oleh Guru SMP di Jember. Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pembelajarannya 2015 Universitas Negeri Malang, halaman 1-8.
- Demircioglu, T., & Ucar, S. (2015). Investigating the Effect of *Argument-Driven Inquiry* in Laboratory Instruction. *Educational Sciences: Theory & Practice, 15*(1), 267-283.
- Driver, R. H. (2000). Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classroom. *Science Education, 85*(3), 287- 312.
- Eemeren, F. H. Van. (2007). The Study of Argumentation as Normative Pragmatics. *Pragmatics and Cognition, 37-44*.
- Eggen, P., & Kauchack, D. (2012). *Strategi dan Model Pembelajaran*. Jakarta: PT. Indeks.
- Elliott, S. N., Thomas, R. K., Joan, L. N., & John, F. T. (2000). *Educational Psychology*. Boston: Mc Graw Hill.
- Ennis, R. H. (1985). *Goal for a Critical Thinking Curriculum, Developing Minds: a Resource Book for Teaching Thinking*. Virginia. ASDC.
- Erduran, S., Ardac, D., & Guzel, B.Y. (2006). Learning to Teach Argumentations: Case Study of Pre-Service Secondary

- Science Teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science, and Technology Education*, 2(2), 1-14.
- Fisher, A. (2009). *Berpikir Kritis: Sebuah Pengantar*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Frydenberg, M. E., & One, D. (2011). Learning for 21st Century Skills. *IEEE's International Conference on Information Society*, London, 27-29 June 2011, 314-318.
- Gavrin. A. (2006). Just-In-Time Teaching. *Published in Metropolitan Universities* 17(4), 9-18.
- Garcia-Mila, M. Gilabert, S. Erduran, S. & Felton, M. (2013). The Effect of Argumentative Task Goal on the Quality of Argumentative Discourse. *Science Education*, 97(4), 497-523.
- Ginnis, P. (2007). *Teacher's, Toolkit, Raise Classroom Achievement with Strategies for Every Learner*. California: Corwin Press.
- Green, R. (2007). *Better Thinking Better Learning an Introduction to Cognitive Education*. Retrieved from http://curriculum.pgwe.gov.za/curr_dev/cur_home/better_think/indexs.htm
- Greene, J. A., Yu, S. B., & Copeland, D. Z. (2014). Measuring Critical Components of Digital Literacy and Their Relationships with Learning Computers and Education. *Computers & Education*, 76, 55-69. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.03.008>.
- Griffin, P., McGaw, B. and Care, E. (eds). (2012). *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*. Dordrecht, NL, Springer.
- Gunawan, I., & Palupi, A.R. (2012). Taksonomi Bloom-Revisi Ranah Kognitif: Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Penilaian. *Primere Educandum, Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*, 2(2), 98-117.

- Hacker, D. J., Keener M. C., & Kircher J. C. (2009). Writing is Applied Metacognition. dalam Hacker D.J., Dunlosky J., Graesser A. C. (Ed.), *Handbook of Metacognition in Education* (hlm. 154-172). New York:Routledge.
- Haerullah, A., & Fadila, H.U. (2013). Pengaruh Penerapan Model RQA terhadap Metakognitif. *Jurnal Bioedukasi*, 2, 180-184.
- Hadis, A. (2006). *Psikologi dalam Pendidikan*. Bandung: Alfabeta Bandung.
- Hariyadi, S, Corebima, A.D., Zubaidah, S., & Ibrohim. (2017). The Comparison of the Question Types in the RQA (*Reading, Questioning, and Answering*) Learning Model and Conventional Learning Model. *International Journal of Humanities Social Sciences and Education*, 4(7), 10-18. <http://dx.doi.org/10.20431/2349-0381.0407002>.
- Hasanah, H. & Malik, M. N. (2020). Blended Learning in Improving Students' Critical Thinking and Communication Skills At University. *Cypriot Journal of Educational Science*, 15(5), 1295-1306. <https://doi.org/10.18844/cjes.v15i5.5168>
- Hasnunidah, N. (2015). Argumen-Driven Inquiry with Scaffolding as the Development Strategies of Argumentation and Critical Thinking Skills of Student in Lampung Indonesia. *American Journal of Educational Research*, 3 (9), 1185-1192. Retrieved from <http://pubs.sciepub.com/education/3/9/20/education-3-9-20.pdf>.
- Hasnunidah, N. (2016). Pengaruh Argument-Driven Inquiry dengan Scaffolding dan Kemampuan Akademik terhadap Keterampilan Argumentasi, Keterampilan Berpikir Kritis, dan Pemahaman Konsep Biologi Dasar Mahasiswa Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung. Disertasi tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.

- Hasnunidah, N., & Susilo, H. (2014). *Profil Perspektif Sosiokultural Mahasiswa dalam Berargumentasi pada Mata Kuliah Biologi Dasar*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional XI Pendidikan Biologi UNS, Surakarta, 7 Juni.
- Hasanuddin. (2012). Implementasi Pembelajaran RQA Dipadu TPS Melalui Lesson Studi terhadap Hasil Belajar Mahasiswa. *Jurnal Biologi Edukasi*, 4(1), 1- 12.
- Hasanuddin, K.N. (2013). Pengaruh Pembelajaran Reading, Questioning and Answering Dipadu Think Pair Share Berbasis Lesson Study terhadap Keterampilan Metakognisi dan Hasil Belajar Kognitif Mahasiswa pada Mata Kuliah Anatomi Tumbuhan. Disertasi tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Hasruddin. (2009). Memaksimalkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Pendekatan Kontekstual. *Jurnal Tabularasa PPS UNIMED*, 6(1).
- Helsper, E. J., & Smahel, D. (2019). Excessive Internet Use by Young Europeans: Psychological Vulnerability and Digital Literacy? *Information, Communication & Society*, 1-19. doi:10.1080/1369118x.2018.1563203.
- Hendrowati, T. Y. (2015). Pembentukan Pengetahuan Lingkaran Melalui Pembelajaran Asimilasi dan Akomodasi Teori Konstruktivisme Piaget. *Jurnal e-DuMath*, 1(1), 1-16.
- Herlanti, Y., Rustaman, N. Y., Rohman, I., & Fitriani, A. (2012). Kualitas Argumentasi pada Diskusi Sosiosaintifik Mikrobiologi Melalui Weblog. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(2), 168-177.
- Hergenhahn, B. R., & Olson. (2009). *Theories of Learning*. Jakarta: Kencana.
- Hetharia, M. (2015). Pengaruh Strategi Reading, Questioning, Answering Dipadu Think Pair Share terhadap

Keterampilan Metakognitif, Hasil Belajar Kognitif, dan Retensi Siswa SMA Negeri di Kota Ambon. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.

Hidayati, N. (2019). Model Problem Based Learning Digital Mind Maps (PBLDMM): A Learning Model untuk Pembelajaran Abad 21. Malang: Media Nusa Creative.

Hosnan. (2014). Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21. Jakarta: Ghalia Indonesia.

Howard, J.B. 2004. *Metacognitive Inquiry*. North Carolina: School of Education, Elon University.

Hoy, A. W., Davis, H.A., & Anderman, E.M. (2013) Theories of Learning and Teaching in TIP. *Theory Into Practice*, 52:sup1, 9-21, DOI: 10.1080/00405841.2013.795437.

Huitt, W. (1997). *Metacognition*. Retrieved from <http://tip.pychology.org/-meta.html>, diakses pada tanggal 29 September 2015.

Imel, S. (2002). *Metacognitive skills for adult learning*. Clearinghouse on Adult, Career and Vocational Education. Trends and Issues Alert No. 39. (online), (<http://eric.ed.gov/?id=ED469264>), diakses pada tanggal 31 Oktober 2015.

Iqbal, M., & Hariyadi, S. (2015). Pengaruh Strategi RQA (Reading, Questioning, dan Answering) pada Mata Kuliah Pengantar Teknologi Informasi dalam Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa. Prosiding Seminar Nasional Tahun 2015 "Pembelajaran dan Penilaian Sains sesuai Tuntutan Kurikulum 2013". Surabaya.

Jatmiko, A., Kartina, Y., Irwandani, I., Fakhri, J., Pricilia, A., & Rahayu, T. (2018). Reading Concept Map-Think Pair Share (Remap-TPS) Learning Model on Cognitive Ability and Scientific Attitude. *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu*

Tarbiyah, 3(2), 183–195.
<https://doi.org/10.24042/tadris.v3i2.3> 184.

- Jiménez-Aleixandre, M.P., & Erduran, S. (2007). *Argumentation in Science Education: An Overview*. In Erduran, S. dan Jiménez-Aleixandre, M.P.(Eds). *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research*. Netherlands: Springer. Pp. 3 – 27.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2009). *Models of Teaching, Edisi Delapan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Joyne, C., Rossignoli, S., Kuofi, E.F.A. (2019). *21st Century Skills: Evidence of Issues in Defenition, Demand and Delivery for Development Contexts (K4D Helpdesk Report)*. Brighton, UK: Institute of Development Studies.
- Junaidi, A, Wulandari, D., Arifin, S., Soetanto, H., Kusumawardani, S.S., Utama, M.S., Cahyono, E., Hertono, G. F., Syam, N. M., Jumaipa, H., Putra, P. H., Wijayanti, C., Jobih. (2020). *Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi Di Era Industri 4.0 untuk Mendukung Merdeka Belajar-Kampus Merdeka*. Jakarta: irektorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kameenui, E. J., & Carnine, D. W. (1998). *Effective Teaching Strategies that Accommodate Diverse Learners*. ERIC. Retrieved from <http://eric.ed.gov/?id=ED412520>.
- Keller, J.M. (2010). *Motivational Design for Learning and Performances: The ARCS Model Approach*. USA: Instructional Systems Program. Florida State University.
- King, F.J., Goodson, L., M.S., & Rohani, F. (2010). *Higher Order Thinking Skills*. Assessment and Evaluation Educational Service Program.
- Klieger, A & Rochsar, A. (2017). *Impartation of Argumentation Skills: Impact of Scaffolds on the Quality of Arguments*.

Journal of Advances in Education Research, 2(3), 183-190.

- Kolb, D. A. *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. [Http://www.learningfromexperience.com](http://www.learningfromexperience.com). Diakses pada tanggal 7 Mei 2022.
- Komalasari, K. (2010). *Pembelajaran Konstekstual: Konsep dan Aplikasi*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Kozlova, N.V., & Atamanova, I.V. (2013). The Development of Undergraduates Motivation for Research Work. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 93, 498-502.
- Kuhn, D. (2010). Teaching and Learning Science as Argument. *Science Education*, 94(5), 810 – 824.
- Kusuma, A. S. H. M. (2014). Pengaruh Strategi Pembelajaran RQA, TPS, RQA dipadu TPS dan Perbedaan Gender terhadap Kesadaran Metakognitif, Keterampilan Metakognitif, Pembentukan Karakter dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas VIII SMP Negeri Kota Malang. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Lau, J. (2003). *A Mini Guide to Critical Thinking*. Departement of Philosophy. University of Hongkong.
- Limuny. (2008). *Pembelajaran Menurut David Ausebel*. Ausebel.pdf. Diakses pada tanggal 17 April 2022.
- Lipscomb, L., Swanson, J., & West, A. 2004. *Scaffolding*. Dalam M. Orey (Ed.), *Emerging Perspectives on Learning, Teaching, and Technology*. (Online), (<http://www.coe.uga.edu/epltt/scaffolding>). Diakses pada tanggal 19 Juni 2016.
- Listawati, R. M., Mahanal, S., Sarwono. (2016). Pengaruh Metode Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry) terhadap Hasil Belajar Kognitif dan Retensi

Mahasiswa Kelas XI IPA SMA Laboratorium UM Malang

- Listiana, L., Susilo, H., Suwono, H., & Suarsini, E. (2016). Empowering Students Metacognitive Skills through New Teaching Strategy (Group Investigation Integrated with Think Talk Write) in Biology Classroom. *Journal of Baltic Science Education*, 15(3), 391-400.
- Liu, L., & Hmelo-Silver, C. E. (2009). Promoting Complex Systems Learning Through the Use of Conceptual Representations in Hypermedia. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(9), 1023-1040.
- Macagno, F., Mayweg-Paus, E., & Kuhn, D. (2015). Argumentation Theory in Education Studies: Coding and Improving Students' Argumentative Strategies. *Topoi*, 34, 523-537.
- Mahanal, S., Pujiningrum, S. E., & Suyanto, (2007). Penerapan Pembelajaran Berdasarkan Masalah dengan Strategi Kooperatif Model STAD pada Mata Pelajaran Sains untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas V MI Jenderal Sudirman Malang. *Jurnal Penelitian Kependidikan*, No. 1.
- Malone, L. D., & Mastropieri, M. A. (1991). Reading comprehension Instruction: Summarization and Self-Monitoring Training for Students with Learning Disabilities. *Exceptional Children*, 58(3), 270-279. doi:10.1177/001440299105800309 .
- Maria, P. J., & Erduran, S. (2008). *Argumentation in Science Education: an Overview*. USA: Springer.
- Marthaliakirana, A. D. (2014). Pengaruh Strategi Pembelajaran Reading, Questioning and Answering (RQA) dan Reciprocal Teaching (RT) terhadap Kemampuan Metakognitif, Pemahaman Konsep dan Retensi Siswa dalam Pembelajaran Biologi Kelas XI Semester II SMA di Jember. Tesis tidak diterbitkan.

Malang: Program Pascasarjanan Universitas Negeri Malang.

- Marttunen, M., Laurinen, L., Litosseliti, L., & Lund, K. (2005). Argumentation Skills as Prerequisites for Collaborative Learning among Finnish, French, and English Secondary School Students. *Educational Research and Evaluation*, 11(4), 365–384. <https://doi.org/10.1080/13803610500110588>.
- Moreno, R. (2010). *Educational Psychology*. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Moore, B.N., & Parker, R. (1986). *Critical Thinking*. Los Angeles, CA: Mayfield.
- Mulyadi, & Diana, E. (2018). Meningkatkan Keaktifan Mahasiswa dalam Berdiskusi melalui Model Pembelajaran *Reading Questioning and Answering* (RQA). *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 710-715.
- Mwakapina, J. W. (2020). Communication Skills Course in Bridging the Gap of Weak Students' Communicative Competence and Accentuating Performance: A Case of Sokoine University of Agriculture. *International Journal of Language and Linguistics*, 8(1), 1-10. doi: 10.11648/j.ijll.20200801.11.
- NEA. (2012). *An Educator's Guide to the "Four Cs"*. Retrieved from <http://www.nea.org/assets/docs/A-Guide-to-Four-CS.Pdf>.
- Nieveen, N. (1999). *Prototyping to Reach Product Quality*. London: Kluwer Academic Publisher.
- Nurhadi. (2016). *Strategi meningkatkan Daya Baca*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Oroujlou, N., & Vahedi, M. (2011). Motivation, Attitude, and Language Learning. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 29, 994 – 1000.

- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the Quality of Argumentation in Science Classrooms. *Journal of Research in Sciences Teaching*, 41(10), 994-1020.
- Pavlov, I. P. (1928). Lectures on Conditioned Reflexes: Twenty-five years of Objective Study of the Higher Nervous Activity (Behaviour) of animals (W. H. Gantt, Trans.). New York, NY, US: Liverwright Publishing Corporation.
- Paul, R., & Elder, L. (2005). Guide for Educators to Critical Thinking Competency Standards: Standards, Principles, Performance Indicators, and Outcomes with a Critical Thinking Master Rubric. Foundation for Critical Thinking.
- Piaget, J. (1896). *The Learner and the Scholar*. New York: Pyschology Press.
- Plomp, T. (2007). *Educational Design Research: an Introduction*. Netherlands: Netherlands Institute for Curriculum Development.
- Purnamasari, L., Herlina, K., Distrik, I. W., & Andra, D. (2021). Students' Digital Literacy and Collaboration Abilities: An Analysis in Senior High School Students. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 4(1), 48-57. DOI: 10.24042/ijsme.v4i1.8452.
- Prasojo, P., & Supriyono. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran *Just In Time Teaching* (JITT) dengan Media Facebook terhadap Hasil Belajar Mahasiswa Kelas X pada Materi Perpindahan Panas di SMAN 1 Wonoayu. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 4(01), 1-5.
- Prastio, U.Y., & Hasnunidah, N. (2009). Pengaruh Argument-Driven Inquiry terhadap Kesadaran Meakognisi dan hasil Belajar Kognitif Siswa SMP. *Jurnal Bioterdidik*, 7(5), 1-10.
- Prianti, I. (2014a). Pengaruh Strategi RQA Dipadu dengan TPS terhadap Kemampuan Berpikir Kritis, Keterampilan

- Metakognitif, Hasil belajar Kognitif dan Retensi Mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Jember Mata Kuliah genetika Tahun Akademik 2012-2013. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Prianti, I. (2014b). Pengaruh Strategi RQA dipadu TPS terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Jember Mata Kuliah Genetika Tahun Akademik 2012-2013. *Seminar Nasional IX Pendidikan Biologi FKIP UNS*, 756-762.
- Probosari, R. M., Harlita, M. R., Indrowati, M., & Sajidan. (2016). Profil Keterampilan Argumentasi Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP UNS pada Mata Kuliah Anatomi Tumbuhan. *Bioedukasi*, 9(1), 29-33.
- Putra, Y. (2008). *Memori dan Pembelajaran Efektif*. Bandung: CV. Yrama Widya.
- P21 (Partnership for 21st Century Skills). (2011). *Framework For 21st Century Learning*. Retrieved from: www.p21.org/our-work/p21-framework.
- Quitadarmo, I. J., Celia L. F, James E. J & Martha J. K. (2008). Community-Based Inquiry Improves Critical Thinking in General Education Biology. *CBE-Life Science Education*, 7, 327-337.
- Radovan, M., & Makovec, D. (2015). Relations between Students' Motivation, and Perceptions of the Learning Environment. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 5(2), 115-138.
- Rahmawati. (2014). Increasing Students Learning Activities and Achivement In General Biology Course Using Reading, Questioning and Answering Method. Proceeding of International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Sciences 2014, Yogyakarta State University, 18-20 May.

- Rahman, S, Yasin, R.M., Arifin, S.R., Hayati, N., & Yusof, S. (2011). Metacognitive Skills and the Development of Metacognition in the Classroom Selected Topics in Education and Educational Technology.
- Ramli, M., Rakhmawati, E., Hendaro, P., & Winarni. (2017). Process of Argumentation in High School Biology Class: a Qualitative Analysis. *Journal of Physics: Conference Series*, 812, 1-7.
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2239-2253.
- Reeve, J., & Yu-Lan, S. (2014). *The Oxford Handbook of Work Engagement, Motivation, and Self-Determination Theory*, Edited by Marylene Gagne. New York: Oxford University Press.
- Reusser, K., & Pauli, C. (2015). Co-constructivism in Educational Theory and Practice. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, 913-917.
- Rivers, P. W. (2001). Autonomy at All Cost: An Ethnography of Metacognitive Self-Assessment and Self-Management among Experienced Language Learners. *The Modern Language Journal*, 85(2), 270-290.
- Rosba, E., Zubaidah, S., Mahanal, S., & Sulisetijono. (2020). College Students' Critical Thinking Skills and Creativity. *AIP Conference Proceeding* 2330, 070016. <http://doi.org/10.1063/5.0043294>.
- Roshayanti, F. (2012). *Pengembangan Model Asesmen Argumentatif untuk Mengukur Keterampilan Argumentasi Mahasiswa pada Konsep Fisiologi Manusia*. Disertasi tidak diterbitkan. Bandung: Program Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana. Universitas Pendidikan Indonesia.

- Saenz, M., Baigelenov, A., Hung, Ya-Hsin, & Parsons, P. (2017). *Reexamining the Cognitive Utility of 3D Visualizations using Augmented Reality Holograms*. Immersive Analytics; Exploring Future Visualization and Interaction Technologies for Data Analytics 2017 October 1-6, Phoenix, Arizona, USA.
- Sampson, V., & Gerbino, F. (2010). Two Instructional Models that Teachers Can Use to Promote Support Scientific Argumentation in the Biology Classroom. *The American Biology Teacher*, 72(7), 427-431.
- Sampson, V., & Gleim, L. (2009). Argument-Driven Inquiry to Promote the Understanding of Important Concepts & Practices in Biology. *The American Biology Teacher*, 71(8), 465-472.
- Sampson, V., J. Grooms, P., Enderle., & Southerland. (2009). Using Laboratory Activities that Emphasize Argumentation and Argument to Help High School Students Learn How to Engage in Scientific Practices and Understand the Nature of Scientific Inquiry. *In the Annual International Conference of the National Association for Research In Science Teaching (NARST)*, Florida State University.
- Sampson, V. E., Grooms, J., & Walker, J.P. (2011). Argument-Driven Inquiry as a Way to Help Students Learn How to Participate in Scientific Argumentation and Craft Written Arguments, an Exploratory Study. *Science Education Journal*, 95, 217-257.
- Santrock, J. W. (2007). *Psikologi Pendidikan (Terjemahan) Edisi Kedua*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Saputri, W., Corebima, A. D., Susilo, H., & Suwono, H. (2020). QASEE: A Potential Learning Model to Improve the Critical Thinking Skills of Pre-Service Teachers with Different Academic Abilities. *European Journal of Educational Research*, 9(2), 853864. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.2.853>.

- Sari, N. P. (2015). Pengalaman Terbaik Meningkatkan Kemampuan Membaca dengan Strategi Reading Aloud dan Media Cellular Phone pada Mata Pelajaran Bahasa Inggris di Kelas X SMA Negeri 2 Cepu. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan, FKIP Universitas Muhammadiyah Ponorogo, 7 November 2015.
- Sari, R. M., Sumarmi, S., Astina, I. K., Utomo, D. H., & Ridhwan, R. (2019). Measuring Students Scientific Learning Perception and Critical Thinking Skill Using Paper-Based Testing: School and Gender Differences. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(19), 132-149. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i19.10968>.
- Schraw, G., & Denninson, R.S. (1994). Assesing Metacognitive Awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19, 460-475.
- Setiawati, I. (2015). Pengaruh Strategi Reading, Questioning, and Answering terhadap Minat Baca, Keterampilan Metakognitif, Hasil Belajar Biologi, dan Retensi Siswa SMA Kota Malang. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjanan Universitas Negeri Malang.
- Sharlanova, V. (2004). Experiential Learning. *Trakia Journal of Sciences*, 2(4), 36- 39.
- Simanjuntak, E. E. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Treffinger untuk Meningkatkan Kemampuan Menulis Teks Narasi dan Berfikir Kreatif. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Slavin, R. E. (2006). *Educational Pyschology: Theory and Practice: 8th Edition*. Boston: Allyn Bacon.
- Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Stanton, J. D., Xyanthe, N. N., Isaura, G., & Nicole, C. C. (2015). Differences in Metacognitive Regulation in Introductory

Biology Students: When Prompts Are Not Enough. *Life Sciences Education*, 14(2), 1-12.

- Solikhin, F.R. (2013). Model Pembelajaran Just in Time Teaching (JiTT) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa SMP pada Materi Hukum Newton. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains VIII, Fakultas Sains dan Matematika, UKSW Salatiga*, 4(1), 74-79.
- Suhandi, M. A. (2012). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Sekolah untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berargumentasi Calon Guru Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8, 174-183.
- Sulthan, M., & Istiyanto, S.B. (2019). Model Literasi Media Sosial Bagi Mahasiswa. *Jurnal Aspikom*, 3(6), 1076-1092.
- Sukaisih, R., & Muhali. (2014). Meningkatkan Kesadaran Metakognitif dan Hasil Belajar Siswa Melalui Penerapan Pembelajaran Prolem Solving. *Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA*, 2(1), 71-82.
- Sumampouw, H. M. (2011a). Kajian Perkuliahan dan Asesmen Genetika dalam Memberdayakan Keterampilan Metakognitif, Berpikir Tingkat Tinggi, Keterampilan Proses Sains dan Daya Retensi Mahasiswa Jurusan Biologi S1 dan S2 Universitas Negeri Malang. Disertasi tidak diterbitkan. Malang: PPS Universitas Negeri Malang.
- Sumampouw, H. M. (2011b). Keterampilan Metakognitif dan Berpikir Tingkat Tinggi dalam Pembelajaran Genetika (Artikulasi Konsep dan Verifikasi Empiris). *Jurnal Bioedukasi*, 4(2), 23-39.
- Sumampouw, H. M. (2012). Strategi RQA dalam Pembelajaran Genetika Berbasis Metakognitif (Kajian Artikulasi Dan Verifikasi Empiris). *Jurnal Ilmiah Indonesia Cogito Ergu Sum*, 1(1), 1-10.

- Sumampouw, H. M., Rengkuan, M., Siswati, B. H., & Corebima, A. D. (2016). Metacognition Skill Development in Genetic Lecture at the State University of Malang Indonesia. *International Journal of Educational Policy Research and Review*, 3(3), 36-42.
- Sumampouw, H.M. (2019). Strangthening Nano Biological Education: RQA strategy of Genetic Concept Based on Metacognitive. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 1317, 012182. doi:10.1088/1742-6596/1317/1/012182.
- Suprpto, N. (2014). Role of Physics Questions on the Improvement of Thinking Skills: a Case of Indonesian Student. *International Journal of Education and Research*, 2(12), 71-82.
- Tarumasely, Y. (2020). Pengaruh *Self Regulated Learning* dan Literasi Digital terhadap Motivasi Berprestasi Siswa. *Tangkoleh Putai*, 17(2), 191-214.
- Trent, R. (2009). Fostering Students' Argumentation Skills in Geoscience Education. *Journal of Geoscience Education*, 57(4), 224-232.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2010). 21st Century Skills: Learning for Life in Our Times. *Teacher Librarian*, 37(4), 74.
- Utaminingsih, F. (2012). Hasil Belajar Kognitif Biologi Diprediksi dari Kemampuan Metakognisi, Kesiapan Belajar dan Motivasi Berprestasi Mahasiswa Kelas XI IPA SMA Negeri 3 Sukoharjo.
- Uyen, B. P., Tong, D. H., & Tram, N. T. B. (2021). Developing Mathematical Communication Skills for Students in Grade 8 in Teaching Congruent Triangle Topics. *European Journal of Educational Research*, 10(3), 1287-1302. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.3.1287>.
- Van den Akker J. (1999). Principles and Methods of Development Research. Pada J. van den Akker, R.Branch, K. Gustafson, Nieven, dan T. Plomp (eds), Design

- Approaches and Tools in Education and Training (pp. 1-14). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society, the Developmental of Higher Psychological Process*. Cambridge: Harvard University Press.
- Wahyuni, S., Susetyarini, E., & Latifa, R. (2015). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Biologi UMM melalui *Lesson Study*. *Jurnal Inovasi Pembelajaran*, 1(2), 187-200
- Waite, E., Evans, K., & Kersh, N. (2014). The Challenge of Establishing Sustainable Workplace “Skills for Life: Provision in the UK: Organizational “Strategies” and Individual “Tactics”. *Journal of Education and Work*, 27(2), 199-219.
- Weimer, M. (2002) *Learner-centered Teaching: Five Key Changes to Practice*. San Francisco: Ossey-Bass.
- Wenger, W. (2004). *Beyond Teaching dan Learning*. Bandung: Nuansa.
- Widiyowati, I. I. (2015). Hubungan Kemampuan Berpikir Kritis dengan Respon Mahasiswa terhadap Penggunaan Model Pembelajaran Advance Organizer pada materi Larutan Penyangga. *Pancaran*, 4(1), 89-104
- Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., & Nyoto, A. (2016). Transformasi Pendidikan Abad 21 Sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 1, 263-278.
- Winkel, W.S. (2004). *Psikologi Pengajaran*. Jakarta: PT.Grasindo.
- Wright, G. B. (2011). Student-Centered Learning in Higher Education. *International Journal of Teaching in Higher Education*, 23(3), 92-97.
- Xie K., Cao, J., Wing, X., & Wen, J. (2016). Pre-scheduled Handoff for Service-Aware and Seamless Internet Access.

Computer Network, 110, 324-337.
<https://doi.org/10.1016/j.comnet.2016.10.005>.

- Yilmaz, K. (2011). The Cognitive Perspective on Learning: Its Theoretical Underpinnings and Implications for Classroom Practices. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 84(5), 204-212.
- Zubaidah, S. (2011). *Strategi Peningkatan Kemampuan Berpikir Siswa Melalui Berbagai Pola Pemacu Pertanyaan*. Kapita Selekta Biologi dan pembelajarannya untuk Guru IPA Biologi SLTP. Malang: UM.
- Zohar, A., & Dori. (2003). Higher Order Thinking Skills and Low Achieving Students: Are They Mutually Exclusive?. *Journal of the Learning Sciences*, 12(2), 145–181.
- Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering Students Knowledge and Argumentation Skills through Dilemmas in Human Genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.
- Zubaidah, S. Corebima, A.D., & Mistianah. (2015). *Asesmen Berpikir Kritis Tes Essay*. Symposium on Biologi Education, Universitas Ahmad Dahlan, 2015.
- Zubaidah, S., Mahanal, S, & Yuliati, L. (2013). *Ragam Model Pembelajaran IPA Sekolah Dasar*. Teacher Quality Improvement Program (REQIP). Malang: Penerbit Universitas Negeri Malang.
- Zubaidah, S. (2016). Keterampilan Abad ke-21: Keterampilan yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. Disampaikan pada Seminar Nasional Pendidikan dengan tema “Isu-isu Strategis Pembelajaran MIPA Abad 21, tanggal 10 Desember 2016 di Program Studi Pendidikan Biologi STKIP Persada Khatulistiwa Sintang-Kalimantan Barat.
- Zunaidah, N. (2015). Pengaruh Strategi Pembelajaran Reading, Questioning and Answering Dipadu Student Team Achievement Division (STAD) terhadap

Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Metakognitif di MTs Negeri Rejoso Kabupaten Pasuruan. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.

BIOGRAFI PENULIS



Astuti Muh. Amin, dilahirkan di Pangkep pada tanggal 30 Agustus 1987, anak dari pasangan Ir. H. Muh. Amin dan Hj. Nurbaya, merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Penulis menyelesaikan jenjang Strata 1 pada tahun 2009 dengan penghargaan lulusan terbaik ke-II (dua), dan merupakan penerima Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA).

Pada tahun yang sama, tahun 2009 penulis melanjutkan pendidikan di Pascasarjana Universitas Negeri Makassar Program Studi Pendidikan Biologi dan memperoleh Beasiswa Berprestasi dari Pemerintah Daerah Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan. Selama kuliah S2 penulis aktif sebagai Dosen Tetap Yayasan di Universitas Pejuang Republik Indonesia, Dosen Luar Biasa di UIN Alauddin Makassar, Universitas Muslim Maros, Bimbingan Belajar *Gama College* Makassar, Asisten Dosen dan Asisten Laboratorium di Universitas Negeri Makassar. Penulis menyelesaikan pendidikan S2 pada tanggal 27 Juli 2011 sebagai lulusan terbaik I (pertama) Pascasarjana Universitas Negeri Makassar.

Pada tahun 2012, penulis diberi kepercayaan sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Biologi di Universitas Pejuang Republik Indonesia Makassar. Pada tahun 2015, penulis melanjutkan Pendidikan S3 pada Pascasarjana Universitas Negeri Malang Program Doktor Pendidikan Biologi dengan menggunakan Beasiswa BPPDN dan lulus Tahun 2020 dengan IPK 3,98. Tahun 2018 penulis terpilih sebagai penyaji terbaik Seminar Hasil Program Peningkatan Kapasitas Riset (PKPT) Disertasi Doktor dan Tim Pascasarjana Wilayah Makassar Tahun 2018, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi. Sertifikat Pendidik diperoleh penulis pada Tahun

2018. Penulis lulus sebagai dosen PNS Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Ternate sejak tahun 2019.

Penulis hingga saat ini aktif mengajar mata kuliah Desain Pembelajaran Biologi, Teknik Penulisan Karya Tulis Ilmiah, Metodologi Penelitian, *Microteaching*, Psikologi Belajar, Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia. Penulis aktif mempublikasikan hasil penelitian pada Jurnal International Bereputasi (Scopus), Jurnal Nasional Terakreditasi Sinta, *Conference International*, Seminar Nasional dan aktif dalam forum ilmiah.

Penulis aktif sebagai reviewer di Jurnal Biotek, Jurnal Bioma, Jurnal Binomial, Jurnal Biogenerasi, Jurnal Bioedukasi, Jurnal *Science Education and Learning*. Penulis merupakan *Editor-in-Chief* Jurnal Al-Nafis, Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi, IAIN Ternate. Penulis merupakan anggota dalam Himpunan Pendidik dan Peneliti Biologi Indonesia (HPPBI), Asosiasi Dosen Biologi dan Pendidikan Biologi Perguruan Tinggi Keagamaan Islam Indonesia. Saat ini penulis ditugaskan sebagai Kepala Pusat Pengembangan Standar Mutu LPM IAIN Ternate.