

# Sertifikat

Nomor: 88352-4-9/IKAPI/PM/A.A1/X/2022

Anggota IKAPI Nomor: 010/NTB/2021

Diberikan Kepada Penulis

**Dr. Romi Adiansyah, M.Pd., Dr. Astuti Muh. Amin, M.Pd., dan  
Dr. Ahmad Yani, M.Pd**

Judul Buku

***“Model Problem Based Learning-Resitasi (PBL-R) untuk Pembelajaran  
Abad 21”***

Yang diterbitkan di **PENERBIT PUSTAKA MADANI** dengan nomor  
**ISBN 978-623-88352-4-9**



PUSTAKA MADANI



IKAPI  
IKATAN PENERBIT INDONESIA

 @penerbitpustakamadani  
 Penerbit Pustaka Madani  
 [www.pustakamadani.net](http://www.pustakamadani.net)  
 [penerbitpustakamadani@gmail.com](mailto:penerbitpustakamadani@gmail.com)  
 +62 896-7136-9707



PENERBITPUSTAKAMADANI



Mataram, 29 Desember 2022

Direktur Penerbit Pustaka Madani

  
Muhammad Syamsussabri, M.Pd

Kantor: Jl. Halmahera Raya, Perumahan Panorama Alam, No.38,  
Kel. Rembiga, Kec. Selaparang, Kota Mataram, NTB 83124

REPUBLIC 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 : EC00202301886, 6 Januari 2023

## Pencipta

Nama : **Dr. Romi Adiansyah, M.Pd, Dr. Astuti Muh. Amin, M.Pd dkk**

Alamat : Jl. Tamangapa Raya, Perumahan Grand Aroepala Blok J/17  
Kelurahan Tamangapa, Kecamatan Manggala, Makassar,  
SULAWESI SELATAN, 90235

Kewarganegaraan : Indonesia

## Pemegang Hak Cipta

Nama : **Dr. Romi Adiansyah, M.Pd, Dr. Astuti Muh. Amin, M.Pd dkk**

Alamat : Jl. Tamangapa Raya, Perumahan Grand Aroepala Blok J/17  
Kelurahan Tamangapa, Kecamatan Manggala, Makassar,  
SULAWESI SELATAN, 90235

Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : **Buku**

Judul Ciptaan : **Model Problem Based Learning-Resitasi (PBL-R) Untuk  
Pembelajaran Abad 21**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 29 Desember 2022, di Makassar

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 : 000434808

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.

**LAMPIRAN PENCIPTA**

No	Nama	Alamat
1	Dr. Romi Adiansyah, M.Pd	Jl. Tamangapa Raya, Perumahan Grand Aroepala Blok J/17 Kelurahan Tamangapa, Kecamatan Manggala
2	Dr. Astuti Muh. Amin, M.Pd	Jl. Tamangapa Raya, Perumahan Grand Aroepala Blok J/17 Kelurahan Tamangapa, Kecamatan Manggala
3	Dr. Ahmad Yani, M.Pd	Jl. Dg. Tata Raya No. 82A, Kelurahan Parang Tambung, Kecamatan Tamalate

**LAMPIRAN PEMEGANG**

No	Nama	Alamat
1	Dr. Romi Adiansyah, M.Pd	Jl. Tamangapa Raya, Perumahan Grand Aroepala Blok J/17 Kelurahan Tamangapa, Kecamatan Manggala
2	Dr. Astuti Muh. Amin, M.Pd	Jl. Tamangapa Raya, Perumahan Grand Aroepala Blok J/17 Kelurahan Tamangapa, Kecamatan Manggala
3	Dr. Ahmad Yani, M.Pd	Jl. Dg. Tata Raya No. 82A, Kelurahan Parang Tambung, Kecamatan Tamalate



# PROBLEM BASED LEARNING - RESITASI (PBL - R) UNTUK PEMBELAJARAN ABAD XXI

Karakteristik dari model PBL-R adalah model ini melibatkan mahasiswa dalam proses pemecahan masalah aktual berkaitan dengan kehidupan sehari-hari yang didukung dengan pelaksanaan tugas resitasi. Pembelajaran dengan model PBL-R mengedepankan pembelajaran kolaboratif sebagai sarana kegiatan pemrosesan informasi, mengidentifikasi fenomena, mengeksplorasi ide, menganalisis permasalahan, menginterpretasikan hasil, mengomunikasikan penyelidikan ilmiah dalam pemecahan masalah, mengonstruksi pengetahuan, untuk membangun pembelajaran bermakna dan kemandirian belajar mahasiswa. Buku ini, bisa menjadi alternatif panduan implementasi praktis sebagai buku referensi ataupun menjadi salah satu buku yang bisa dibaca oleh siapapun, terutama di kalangan tenaga kependidikan menjadi salah satu contoh dalam pengembangan model baru maupun upaya peningkatan kualitas tenaga profesional dan sumber daya manusia pada umumnya, serta menjadi pendoman dalam penulisan karya tulis ilmiah.

Teknik penyajian buku model PBL-R ini, terdiri dari empat Bab, diawali dari BAB I yang menceritakan tentang rasionalitas pengembangan model PBL-R; paparan pada BAB II, membahas terkait landasan teoretis dan empiris model PBL-R; selanjutnya pada BAB III, berisi tentang komponen pembelajaran PBL-R; dan pada BAB IV memaparkan tentang desain pembelajaran dengan model PBL-R. Buku ini, juga dilengkapi dengan contoh perangkat pembelajaran untuk mendukung pelaksanaan model PBL-R.



PENERBIT PUSTAKA MADANI  
penerbitpustakamadani@gmail.com  
Instagram: @penerbitpustakamadani  
Mataram, Indonesia



PUSTAKA  
MADANI

MODEL PEMBELAJARAN | PROBLEM BASED LEARNING - RESITASI (PBL-R) UNTUK PEMBELAJARAN ABAD XXI



MODEL PEMBELAJARAN

# PROBLEM BASED LEARNING-RESITASI (PBL-R)

UNTUK PEMBELAJARAN ABAD XXI

Dr. Romi Adiansyah, M.Pd.  
Dr. Astuti Muh. Amin, M.Pd.  
Dr. Ahmad Yani, M.Pd.

Dr. Romi Adiansyah, M.Pd  
Dr. Astuti Muh. Amin, M.Pd  
Dr. Ahmad Yani, M.Pd

**Model *Problem Based Learning*-Resitasi (PBL-R)  
untuk Pembelajaran Abad 21**



# **Model *Problem Based Learning*-Resitasi (PBL-R) untuk Pembelajaran Abad 21**

## **Penulis**

Dr. Romi Adiansyah, M.Pd

Dr. Astuti Muh. Amin, M.Pd

Dr. Ahmad Yani, M.Pd

## **Editor**

Dr. Muhammad Ali, ST., M.Pd

Dr. Nurmi, S.Pd., M.Pd., M.Hum

## **Layout & Desain Sampul**

Muhammad Zul Amri Izzudin, M.Sc

## **Ukuran**

vi + 96 hlm, Uk: 16 x 24 cm

## **ISBN**

978-623-88352-4-9

## **Penerbit**

### **CV PUSTAKA MADANI**

Jl. Halmahera Raya, Perumahan Panorama Alam, No. 38, Kota Mataram, NTB 83124

Website: [www.pustakamadani.net](http://www.pustakamadani.net)

Email: [penerbitpustakamadani@gmail.com](mailto:penerbitpustakamadani@gmail.com),

Instagram/FB: [@penerbitpustakamadani](https://www.instagram.com/penerbitpustakamadani)

WA: +62 896-7136-9707

Cetakan Pertama, Desember 2022

Anggota Ikatan Penerbit Indonesia (IKAPI)

*Dilarang mengutip dan memperbanyak isi buku ini tanpa izin tertulis dari penerbit*

**© HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas Karunia dan Hidayah-Nya, sehingga penulisan draf buku model pembelajaran PBL-R ini dapat diselesaikan. Buku model ini merupakan hasil dari perpaduan model pembelajaran PBL dan metode resitasi menjadi sebuah model pembelajaran baru. Perpaduannya untuk dapat saling melengkapi satu dengan yang lainnya. 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. Buku model PBL-R dikembangkan untuk membantu mahasiswa dalam meningkatkan keterampilan di abad 21. PBL-R secara khusus diharapkan mampu meningkatkan keterampilan metakognitif, sikap ilmiah, hasil belajar kognitif dan retensi mahasiswa.

Karakteristik dari model PBL-R adalah model ini melibatkan mahasiswa dalam proses pemecahan masalah aktual berkaitan dengan kehidupan sehari-hari yang didukung dengan pelaksanaan tugas resitasi. Pembelajaran dengan model PBL-R mengedepankan pembelajaran kolaboratif sebagai sarana kegiatan pemrosesan informasi, mengidentifikasi fenomena, mengeksplorasi ide, menganalisis permasalahan, menginterpretasikan hasil, mengkomunikasikan penyelidikan ilmiah dalam pemecahan masalah, mengkonstruksi pengetahuan, untuk membangun pembelajaran bermakna dan kemandirian belajar mahasiswa.

Buku ini, bisa menjadi alternatif panduan implementasi praktis ataupun menjadi salah satu buku yang bisa dibaca oleh siapapun, terutama di kalangan tenaga kependidikan menjadi salah satu contoh dalam pengembangan model baru maupun upaya peningkatan kualitas tenaga profesional dan sumber daya manusia pada umumnya, serta menjadi pedoman dalam penulisan karya tulis ilmiah. Teknik penyajian buku model PBL-R ini, terdiri dari empat Bab, diawali dari Bab I yang menceritakan tentang rasionalitas pengembangan model PBL-R; paparan pada Bab II, membahas terkait landasan teoretis dan empiris model PBL-R; selanjutnya pada Bab III, berisi tentang komponen pembelajaran PBL-R; dan pada Bab IV memaparkan tentang desain pembelajaran dengan model PBL-R. Buku ini, juga dilengkapi dengan contoh perangkat pembelajaran untuk mendukung pelaksanaan model PBL-R. Penulis menyadari bahwa buku model PBL-R ini, masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis dengan segala kerendahan hati mengharapkan saran dan kritik konstruktif dari semua pihak agar buku model ini dapat lebih baik. Semoga buku model PBL-R nantinya dapat

memberikan warna baru dalam dunia pendidikan dan menjadi salah satu buku alternatif panduan yang diharapkan mampu meningkatkan kualitas pembelajaran dalam menghadapi tantangan pembelajaran abad 21, serta dapat bermanfaat bagi orang lain.

**Desember 2022**

**Penulis**



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Pengembangan Model PBL-R.....	1
B. Tujuan Pengembangan Model PBL-R.....	10
<b>BAB II LANDASAN TEORITIS DAN EMPIRIS MODEL PBL-R .....</b>	<b>13</b>
A. Landasan Teoritis Pengembangan Model PBL-R .....	13
B. Dukungan Teoritis dan Empiris Model PBL-R Sintaks Model PBL-R .....	22
<b>BAB III MODEL PBL-R .....</b>	<b>27</b>
A. Sintaks Model PBL-R.....	27
B. Sistem Sosial.....	38
C. Prinsip Reaksi .....	40
D. Sistem Pendukung .....	43
E. Dampak Instruksional dan Pengiring.....	44
<b>BAB IV DESAIN PEMBELAJARAN DENGAN MODEL PBL-R .....</b>	<b>47</b>
A. Perencanaan.....	47
B. Pelaksanaan .....	56
C. Penilaian .....	59
<b>DAFTAR RUJUKAN.....</b>	<b>77</b>
<b>RIWAYAT PENULIS.....</b>	<b>91</b>



### A. Latar Belakang Pengembangan Model PBL-R

Pengembangan sumber daya manusia yang unggul seperti *independent thinker*, *problem solver* dan *decision maker* menjadi perhatian utama setiap negara dalam menciptakan sumber daya manusia yang berdaya saing global (Silva, 2009; Scott, 2015). Transformasi abad 21 turut memberikan perubahan paradigma pendidikan yang mengarah pada pendidikan abad 21 yang dikenal dengan masa pengetahuan (*knowledge age*). Pendidikan diharapkan mampu memfasilitasi masyarakat dalam menjawab tantangan abad 21 dengan tidak hanya menekankan pada aspek kognitif, tetapi juga pada pengembangan keterampilan berpikir dan kemandirian belajar (Binkley, Erstad, Herman, Raizen, Ripley & Rumble, 2010). Manusia yang berkualitas pada abad 21 adalah manusia yang memiliki kecakapan hidup (Binkley et al., 2010; Greenstein, 2012). 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).

Keterampilan metakognitif merupakan salahsatu keterampilan yang dibutuhkan pada abad 21. Metakognitif menjadi faktor penting dalam perkembangan teori belajar sepanjang hayat (Mesaros, Mesarosova & Mesarosova, 2012). Seseorang yang memiliki

keterampilan metakognitif memiliki kemampuan untuk memantau strategi belajar yang tepat untuk memenuhi kebutuhan belajarnya (Kuhn, 2000). Mahasiswa yang memiliki keterampilan metakognitif yang memadai dapat bertanggung jawab atas pembelajaran mereka sendiri (Hacker, 2009; Howard, 2004; Imel, 2002). Hal ini berkontribusi pada peningkatan kemandirian belajar (Bahri & Corebima, 2015). Menurut Bahri dan Corebima, (2015), Fauziah, Corebima dan Zubaidah, (2012), Kristiani, Susilo, Rohman dan Corebima (2015), Pishghadam dan Khajavy, (2013) bahwa keterampilan metakognitif terbukti memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan hasil belajar kognitif mahasiswa.

Hasil observasi dan survei awal yang dilakukan peneliti pada awal tahun 2017 menunjukkan bahwa keterampilan metakognitif STKIP Muhammadiyah Bone, STKIP Pembangunan Indonesia Makassar, Universitas Muhammadiyah Makassar, Universitas Muslim Maros, Universitas Muhammadiyah Pare-Pare, Universitas Puangrimaggalatung Sengkang masih kurang diberdayakan. Keterampilan metakognitif mahasiswa yang sangat rendah mengakibatkan capaian hasil belajar ikut menjadi rendah. Penelitian lain juga mengungkapkan bahwa keterampilan metakognitif pada jenjang perguruan tinggi masih rendah (Amin, 2020; Bahri, 2010; Hasanuddin, 2013; Prianti, 2014b). Kebanyakan pendidik tidak menyadari pentingnya membuat mahasiswa biologi belajar secara eksplisit dan dampaknya pada pengembangan keterampilan metakognitif mahasiswa (Rahman, Yasin, Arifin, Hayati & Yusof, 2011).

Biologi sebagai bagian dari sains memiliki obyek kajian tentang sistem hidup pada makhluk hidup dan interaksinya dengan lingkungan sehingga membentuk sistem yang kompleks. Sistem yang kompleks

memiliki sifat hierarkis dan multi-level interaksi, sehingga perlu diselidiki bagaimana konsepsi antar level saling berinteraksi dibangun (Jacobson, 2013). 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). Pembelajaran sains memiliki ciri utama dalam mengarahkan mahasiswa terlibat dalam kegiatan ilmiah, agar dapat mengembangkan sikap ilmiah (Carin, 1997; Toharudin, 2012; Anwar, 2009).

Sikap ilmiah diartikan sebagai suatu kecenderungan, kesiapan, ketersediaan, seseorang untuk memberikan respon/tanggapan/tingkah laku secara ilmu pengetahuan dan memenuhi syarat (hukum) ilmu pengetahuan yang telah diakui kebenarannya (Anwar, 2009). Sikap ilmiah merupakan pendekatan tertentu untuk memecahkan masalah, menilai ide dan informasi untuk membuat keputusan. Setiap individu yang memiliki sikap ilmiah, memiliki kualitas seperti realistis memiliki perhatian terhadap lingkungan sekitar, menghindari generalisasi yang didasarkan pada fenomena dan tidak mempercayai keyakinan dogmatis (Yasar & Anagun, 2009).

Hasil observasi dan survei awal yang dilakukan peneliti pada awal tahun 2017 menunjukkan bahwa sikap ilmiah mahasiswa biologi yang tersebar di STKIP Muhammadiyah Bone, STKIP Pembangunan Indonesia Makassar, Universitas Muhammadiyah Makassar, Universitas Muslim Maros, Universitas Muhammadiyah Pare-Pare, Universitas Puangrimaggalatung Sengkang masih dalam kategori rendah. Sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, mau menerima perbedaan, dapat bekerjasama dengan orang lain, terbuka, fleksibel,

dan bersikap positif belum diberdayakan secara optimal. Sikap ilmiah sangat penting dalam pembelajaran sains karena mampu mendorong mahasiswa untuk memahami objek sains, topik, semangat penyelidikan dan aktivitas yang dilakukan (Adeyemo, 2012; Govindarajan, 2017; Kapici, & Hakan, 2016). Adanya sikap ilmiah didalam diri menjadikan mampu berpikir jernih, tanpa gangguan atau prasangka (Candrasedekaran, 2014). Keberhasilan dalam memecahkan masalah akan menumbuhkan sikap ilmiah dalam berbagai kegiatan ilmiah. Sikap ilmiah yang dimaksud adalah tingkat kesesuaian dalam proses pembelajaran yang memiliki ciri-ciri seperti jujur, tekun, teliti, bertanggung jawab, rasa ingin tahu, bekerja sama, terbuka dan fleksibel (Yasar & Anagun, 2009; Pitafi & Farooq, 2012).

Sikap ilmiah merupakan salah satu tolak ukur yang mendasari keberhasilan prestasi mahasiswa (Abell & Ledeman, 2007) dan sikap ilmiah yang dimiliki mahasiswa memberikan pengaruh kuat terhadap pembelajaran (Lacap, 2015). Pemeliharaan dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di perguruan tinggi tumbuh dalam budaya akademik, multikultural, mengedepankan nilai-nilai kejujuran atau kebenaran objektif dan sikap ilmiah. Hal ini menjadi tugas penting dosen untuk menanamkan sikap ilmiah kepada mahasiswa dalam proses pembelajaran agar meningkatkan hasil belajar kognitif mahasiswanya. Adanya sikap ilmiah ini, akan mendukung terbentuknya suatu pengetahuan yang ilmiah (Lee, 2004).

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. Hasil observasi dan survei awal yang dilakukan peneliti pada awal

tahun 2017 menunjukkan bahwa hasil belajar kognitif STKIP Muhammadiyah Bone, STKIP Pembangunan Indonesia Makassar, Universitas Muhammadiyah Makassar, Universitas Muslim Maros, Universitas Muhammadiyah Pare-Pare, Universitas Puangrimaggalutung Sengkang menunjukkan bahwa nilai rata-rata yang diperoleh 52,71 pada matakuliah Pengetahuan Lingkungan. Hal ini dimaknai dalam kategori rendah.

Hasil belajar kognitif merupakan pencapaian seseorang setelah mengikuti pembelajaran bermakna, berkaitan dengan apa yang mahasiswa pikirkan, rasakan, lakukan dan ketahui yang terjabarkan dalam ranah kognitif, afektif maupun psikomotor (Corebima, 2006; Boyd & Vitzelio, 2010). Hasil belajar kognitif merupakan perpaduan antara dimensi pengetahuan dengan dimensi proses kognitif (Anderson & Krathwohl, 2001). Pengembangan hasil belajar kognitif menjadikan mahasiswa terlatih untuk belajar mandiri sehingga mendapatkan hasil belajar yang optimal. Hasil belajar kognitif menjadi modalitas mahasiswa dalam pencapaian hasil belajar terhadap pola pikirnya. Hasil belajar kognitif yang baik menunjukkan bahwa mahasiswa memahami apa yang telah dipelajari dan tentunya akan bermanfaat pada dirinya kelak. Perolehan hasil belajar kognitif ini dapat digunakan sebagai umpan balik dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan pendekatan pembelajaran masa depan untuk mencapai keberhasilan belajar (Ginnis, 2007).

Retensi merupakan segala sesuatu informasi yang tersimpan atau tertinggal dalam memori seseorang yang telah mengalami proses belajar dan dalam jarak waktu tertentu, dimana informasi tersebut masih dapat dipanggil atau diingat kembali (Bacon & Stewart, 2006; Chianson, Kurumeh & Obida, 2011). Retensi dipandang sebagai tolak ukur keberhasilan individu dalam mempelajari suatu materi

(Wicaksono & Corebima, 2015). Retensi dapat diberdayakan melalui pembelajaran bermakna (Ausubel, 2000). Pembelajaran yang bermakna membantu mahasiswa untuk menghubungkan pengetahuan baru yang diperoleh dengan pengetahuan yang relevan atau yang telah ada dalam struktur kognitifnya (Schunk, 2012).

Retensi perlu untuk diberdayakan karena semakin banyak informasi yang diingat maka akan semakin membantu proses belajar selanjutnya (Nasution, 2000). Namun, terdapat fakta bahwa pembelajaran di perguruan tinggi masih banyak yang belum memberdayakan retensi (Bahri, Corebima, Amin & Zubaidah 2016), melainkan hanya berorientasi pada ujian semata (Corebima, 2016). Rendahnya retensi juga disebabkan oleh pola perkuliahan di perguruan tinggi masih bersifat *no name learning* atau *anonymous learning* (Corebima, 2016). Oleh karena itu, penting bagi dosen untuk meningkatkan retensi mahasiswa dengan cara menerapkan model pembelajaran yang tepat.

Model pembelajaran *problem-based learning* merupakan model yang dianjurkan untuk menghadapi abad 21 (P21, 2015; Edens, 2012; & Graham, 2012). PBL menggunakan permasalahan yang terstruktur dan autentik, mempertimbangkan pengetahuan awal peserta didik, serta menstimulasi pembelajaran mandiri (Hung, Mehl & Bergland, 2013). PBL memfasilitasi peserta didik dalam kontekstualisasi pengetahuan dan praktik (Applin, Williams, Day & Buro, 2011). Model PBL terbukti efektif memberdayakan keterampilan metakognitif, hasil belajar kognitif dan retensi (Bahri, 2016; Palennari, 2012). Model PBL dapat mengakomodir pembelajaran lebih bermakna (Nordlund, 2016).

Keunggulan model *PBL* ini merupakan model yang berorientasi pada proses pembelajaran yang aktif, kolaboratif, berpusat kepada



mahasiswa dan berpotensi mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dan keterampilan belajar mandiri yang diperlukan untuk menghadapi tantangan dalam kehidupan nyata dan karier (Geitz, Brinke & Kirschner, 2015). Kelebihan model pembelajaran PBL adalah: (1) mahasiswa dapat lebih memahami materi pelajaran, (2) menantang kemampuan mahasiswa untuk menemukan pengetahuan baru, (3) meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa, (4) mendorong mahasiswa untuk melakukan evaluasi sendiri baik terhadap hasil maupun proses belajarnya, (5) dianggap lebih menyenangkan dan disukai mahasiswa, (6) mengembangkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa dan membantu mahasiswa untuk dapat menemukan pengetahuan baru, (7) memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk dapat menerapkan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata (Sanjaya, 2010). Selain kelebihan, PBL juga memiliki kelemahan dalam penerapannya.

Kelemahan dari model pembelajaran PBL adalah tidak adanya kesempatan untuk menerapkan pemahaman mahasiswa terhadap materi pada konteks yang baru (Sanjaya, 2010). PBL hanya berfokus pada kegiatan dalam memecahkan masalah, padahal mahasiswa seharusnya bertindak sebagai seseorang yang berilmu dan mampu berpikir secara kritis (Nordlund, 2016). Namun, kenyataannya PBL tidak sepenuhnya bisa meningkatkan *critical thinking* mahasiswa (Ulger, 2018). Selain itu, mahasiswa masih kesulitan dalam memecahkan suatu masalah karena PBL belum memberikan pengetahuan dasar pada mahasiswa karena kurangnya minat baca (Bahri & Idris, 2017). Demirel & Arslan (2010) menunjukkan bahwa rendahnya sikap ilmiah mahasiswa dalam pembelajaran *PBL*, dan *PBL* tidak berpengaruh terhadap sikap ilmiah (Demirel & Arslan, 2010; Ustun & Eryilmaz, 2014). Peserta didik sering dihadapkan dengan

kesulitan dalam mengatur masalah dan dalam mempercayai kemampuan mereka untuk memecahkan masalah (Nijhuis, Segers, & Gijsselaers, 2005; Spronken-Smith, 2005).

Penelitian Meier, Hovde & Meier, (1996), Akinoglu (2007), menunjukkan bahwa penggunaan PBL pada perguruan tinggi lebih banyak menghabiskan waktu jika dibandingkan model konvensional. Treagust dan Peterson (1998) juga menyatakan bahwa sulit untuk menerapkan PBL di semua kelas. PBL kurang tepat dengan peserta didik yang tidak bisa sepenuhnya memahami nilai atau lingkup masalah dengan konten sosial. PBL sulit bagi pengajar untuk mengubah gaya mengajar mereka (Treagust & Peterson, 1998; Akinoglu, 2007).

Melihat dari kelebihan dan kelemahan model pembelajaran PBL, perlu adanya suatu cara atau metode khusus yang bisa menutupi kelemahan PBL tersebut. Salah satu metode yang bisa menutupi kelemahan PBL adalah metode pembelajaran resitasi. Menurut Roestiyah (1991), Briston (2014), Nurmiati & Hasan (2019), bahwa metode resitasi merupakan salah satu metode pembelajaran yang mampu mengefisiensikan dan mengefektifkan proses pembelajaran, menarik serta tidak membosankan. Metode resitasi dapat menutupi kekurangan model pembelajaran PBL dan mampu meningkatkan keterampilan metakognitif, sikap ilmiah, hasil belajar kognitif dan retensi mahasiswa.

Metode resitasi atau penugasan merupakan salah satu cara atau metode pengajaran yang mengharuskan peserta didik dapat berperan aktif dalam kegiatan belajar mengajar, sehingga dapat menyelesaikan tugas yang ditugaskan oleh pendidik (Mansyur, 1996). Djamarah dan Zain (2010) menyebutkan bahwa kelebihan metode resitasi, antara lain: (1) lebih merangsang mahasiswa dalam

melakukan aktivitas belajar individual ataupun kelompok sehingga menumbuhkan motivasi belajar mahasiswa; (2) mengembangkan kemandirian mahasiswa di luar pengawasan, dengan pemberian tugas mahasiswa dapat memperoleh pengetahuan dan informasi baik dari internet maupun diskusi kelompok; (3) membina tanggung jawab dan disiplin mahasiswa, dengan tugas yang diberikan kepada mahasiswa, maka mahasiswa harus bertanggung jawab untuk menyelesaikan tugas sesuai dengan waktu yang telah ditentukan; (4) mengembangkan kreativitas mahasiswa, dengan pemberian tugas maka mahasiswa mampu mengembangkan pola pikir dalam mengungkapkan pendapat dan ide untuk menyelesaikan suatu permasalahan; (5) dapat mempelajari dan mendalami hasil uraian, sehingga akan memperluas; (6) memperkaya dan memperdalam pengetahuan serta pengalaman mahasiswa.

Sementara itu, kekurangan metode resitasi, bahwa mahasiswa sulit dikontrol, apakah benar mahasiswa yang mengerjakan tugas ataukah orang lain. Karena tugas yang diberikan merupakan pekerjaan rumah, maka memungkinkan mahasiswa untuk bertanya dan meminta bantuan kepada orang lain dalam menyelesaikan tugas tersebut, khusus untuk tugas kelompok, tidak semua anggota aktif berpartisipasi dalam mengerjakan dan menyelesaikan tugas, hanya anggota tertentu saja, sedangkan anggota lainnya tidak berpartisipasi dengan baik (Djamarah & Zain, 2010). Namun kekurangan dalam metode resitasi dapat dikurangi dengan cara tenaga pendidik memberikan peraturan dalam mengerjakan tugas.

Berdasarkan fakta yang ada di lapangan serta kajian berbagai kelebihan dan kekurangan dari model pembelajaran PBL dan resitasi, maka untuk lebih mengoptimalkan kualitas pembelajaran dalam era abad 21 maka penulis berupaya memadukan model pembelajaran

PBL dan metode resitasi menjadi sebuah model pembelajaran baru. Perpaduannya untuk dapat saling melengkapi satu dengan yang lainnya. 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).

## **B. Tujuan Pengembangan Model PBL-R**

Pengembangan model PBL-R bertujuan untuk membelajarkan mahasiswa dalam hal sebagai berikut.

1. Membantu mahasiswa untuk memberdayakan keterampilan metakognitifnya. Fase-fase pada model PBL-R memberikan kepada mahasiswa untuk mengevaluasi kebutuhan belajar dan refleksi capaian dan 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 & Corebima, 2015).
2. Membantu mahasiswa untuk melatih dan meningkatkan sikap ilmiahnya. Adanya proses ilmiah dalam proses pembelajaran dapat menumbuhkan sikap ilmiah dalam diri mahasiswa. Pembelajaran akan lebih bermakna apabila mahasiswa menemukan sendiri konsep yang dipelajari melalui proses ilmiah dan dapat menghasilkan pengetahuan baru.
3. Membantu mahasiswa untuk meningkatkan hasil belajar kognitifnya. 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.

4. Membantu mahasiswa untuk meningkatkan retensinya. Retensi perlu untuk diberdayakan karena semakin banyak informasi yang diingat maka akan semakin membantu proses belajar selanjutnya (Nasution, 2000). Rendahnya retensi disebabkan oleh pola perkuliahan di perguruan tinggi masih bersifat *no name learning* atau *anonymous learning* (Corebima, 2016). Oleh karena itu, penting bagi dosen untuk meningkatkan retensi mahasiswa dengan cara menerapkan model pembelajaran yang tepat.



### A. Landasan Teoritis Pengembangan Model PBL-R

**T**eori belajar yang mendukung dan mendasari model pembelajaran PBL-R mengacu pada teori konstruktivis kognitif oleh Piaget, teori perkembangan kognitif Piaget, teori konstruktivisme sosial Vygotsky, teori penemuan Bruner, teori belajar bermakna Ausubel. Berbagai teori ini menjadi dasar teoritis dalam setiap model PBL-R. Uraian mengenai teori-teori tersebut dan fase/sintaks model yang menyertainya dijabarkan pada uraian berikut.

**Fase pertama, yaitu mengorientasikan mahasiswa pada masalah.** Fase ini didukung oleh teori belajar 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). Proses pembelajaran akan berjalan dengan optimal jika mahasiswa diberikan kesempatan untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan atau pemahaman melalui contoh yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Penting untuk menstimulasi rasa ingin tahu dan perangsangan inkuiri mahasiswa melalui proses pengajuan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Keller, 1987). Seseorang akan belajar bila terlibat dalam mengontrol perencanaan

tujuan pembelajaran (Moreno, 2010) baik melalui metakognitif, pemberian motivasi maupun perilaku untuk memperoleh informasi dalam mencapai tujuan pembelajaran. Mahasiswa yang terlibat secara kognitif dalam mendefinisikan suatu permasalahan akan aktif terlibat pada proses pembelajaran berikutnya (Rotgans & Schmidt, 2011).

Bruner (1966) berpendapat, pertanyaan yang baik adalah yang menimbulkan dilema, menumbangkan dengan jelas atau kanonik akan kebenaran atau ketidakselarasan pada perhatian kita. 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 & Yu-Lan, 2014). Potensi intelektual seseorang akan berkembang hanya jika ia menggunakan potensi tersebut. Artinya semakin banyak aktivitas berpikir yang dilakukan oleh seseorang maka potensi intelektualnya akan semakin meningkat (Carin, 1993).

**Fase kedua, yaitu mengorganisasikan mahasiswa untuk belajar dan memberikan tugas resitasi.** Fase ini didukung oleh teori belajar konstruktivisme sosial Vygotsky. Pembentukan kelompok dapat mengembangkan kemampuan bekerjasama, kolaborasi dan elaborasi dalam tim untuk mencapai suatu target (Slavin, 2011). Mahasiswa mampu membangun pengetahuan bila berinteraksi sosial dengan mahasiswa lain (Arends, 2012). Mahasiswa yang melakukan integrasi pengetahuan secara bertahap bersama dengan teman sebaya maka proses belajar dan pemahaman mereka menjadi lebih baik (Santrock, 2011). Interaksi mahasiswa dengan teman sebayanya dalam kelompok belajar dapat meningkatkan partisipasi aktif dan demokratis dalam peningkatan kemampuan berpikir dan capaian hasil belajar (Lusk & Conklin, 2003). Hal ini sesuai dengan teori belajar



Vygotsky yang menekankan perlunya kolaborasi dan kerjasama dalam pembelajaran. Inti konstruktivis Vygotsky adalah interaksi antara aspek internal dan eksternal yang penekanannya pada lingkungan sosial dalam belajar. Mahasiswa dalam mengkonstruksi suatu konsep perlu memperhatikan lingkungan sosial, sehingga Konstruktivisme oleh Vygotsky sering juga disebut teori sosio kultural atau konstruktivisme sosial (Wilson, Teslow & Taylor, 1993).

Teori Vygotsky sesungguhnya memberikan landasan teoritis untuk bentuk-bentuk *collaborative learning* dan *situated learning* (Geerson, 2006). Penemuan atau *discovery* dalam belajar lebih mudah diperoleh dalam konteks sosial budaya seseorang (Poedjadi, 1999). Perkembangan kognitif seseorang disamping ditentukan oleh individu sendiri secara aktif, juga oleh lingkungan sosial secara aktif pula. Secara khusus Vygotsky mengemukakan bahwa disamping pendidik, teman sebaya juga berpengaruh penting pada perkembangan kognitif peserta didik, kerja kelompok secara kooperatif tampaknya mempercepat perkembangan peserta didik (Rohaendi & Laelasari, 2020).

**Fase tiga, yaitu membimbing penyelidikan individual/kelompok disertai penjelasan pelaksanaan tugas resitasi.** Fase ini didukung oleh teori perkembangan kognitif Piaget, teori konstruktivisme sosial Vygotsky, teori penemuan Bruner, teori belajar bermakna Ausubel. Menurut teori konstruktivis oleh Piaget bahwa setiap peserta didik dalam rentang usia berapa pun secara aktif terlibat dalam proses perolehan informasi dan pengkonstruksian pengetahuan mereka sendiri (Arends, 2012). Konstruktivisme merupakan landasan teoritis yang mendukung transformasi pembelajaran yang berpusat kepada pendidik menjadi berpusat pada peserta didik (Bada & Olusegun, 2015; Young & Maxwell, 2007).

Teori Piaget memiliki dampak besar pada teori dan praktik pendidikan. Implikasi pentingnya adalah membantu membuat gagasan pendidikan sesuai dengan tahapan perkembangan, menurut Slavin (2006) 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.

Menurut Piaget, manusia memiliki struktur pengetahuan yang memiliki makna berbeda-beda didalam otaknya. Pengalaman yang sama bagi peserta didik akan dimaknai berbeda oleh masing-masing individu dan disimpan dalam memori yang berbeda pula. Mahasiswa akan menghubungkan informasi yang diterimanya dengan struktur pengetahuan yang telah ada dan tersimpan di dalam otak. Selanjutnya, struktur pengetahuan yang sudah ada akan memiliki perubahan terhadap pengetahuan baru sehingga akan terjadi keseimbangan. Dalam proses tersebut terdapat konsep dasar skemata, asimilasi, akomodasi dan keseimbangan (Baharuddin, 2007).

Perkembangan struktur kognitif hanya dapat berlangsung apabila mahasiswa mengasimilasikan dan mengakomodasikan stimulus dalam lingkungan belajar. Jika mahasiswa memberikan aksi-reaksi seperti berinteraksi, mengamati, meneliti, menalar, bergerak, berpikir, maka mahasiswa tersebut akan berasimilasi dan mengakomodasi sesuatu yang ada di sekitarnya. Hal ini akan mengembangkan skemata dan pengetahuan berpikir dari mahasiswa

(Suparno, 1997). Pemahaman tentang objek berlangsung melalui proses asimilasi (menghubungkan objek dengan konsep yang sudah ada dalam pikiran) dan proses akomodasi (proses memanfaatkan konsep-konsep dalam pikiran untuk menafsirkan objek) (Seifert & Sutton, 2009). Proses adaptasi manusia dalam menghadapi pengetahuan baru ditentukan oleh fase perkembangan kognitifnya. Jean Piaget membagi fase perkembangan manusia ke dalam empat fase perkembangan yaitu periode sensori-motor, periode preoperasional, periode operasional konkret, periode operasional formal (Baharuddin, 2007). Keterlibatan individu secara kolaboratif signifikan meningkatkan hasil belajar, dan tidak ada satupun individu dalam satu kelompok yang tidak menunjukkan peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi (Van Boxtel, Van der Linden & Kanselaar, 2000).

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 mahasiswa 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 mahasiswa seorang diri. Batas atasnya adalah tingkat tanggung jawab atau tugas tambahan yang dapat diterima mahasiswa 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 mahasiswa (Santrock, 2007). *Zona of Proximal Development* berkenaan dengan jarak antara tingkat perkembangan actual 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).

Bruner sebagai ahli teori belajar psikologi memandang proses belajar itu akan berjalan dengan baik apabila pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan, atau pemahaman melalui contoh yang dijumpai dalam kehidupannya sehari-hari. Capaian pembelajaran mengacu pada perilaku dan kemampuan yang harus didapatkan peserta didik (Schunk, 2012).

David Ausubel sebagai pelopor aliran kognitif 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). Keterlibatan dalam memperoleh data serta menginterpretasikan data data memberikan peluang untuk melakukan kegiatan diskusi, review, dan mengklasifikasi permasalahan dan proses inkuiri (Wu & Krajick, 2006).

**Fase empat, yaitu mengembangkan dan menyajikan hasil karya disertai pengarahannya pertanggungjawaban tugas resitasi.** Fase ini didukung oleh teori Vygotsky. Menurutnya, perkembangan kemampuan seseorang dapat dibedakan ke dalam dua tingkat yaitu, tingkat perkembangan aktual dan tingkat perkembangan potensial. Tingkat perkembangan aktual tampak dari kemampuan seseorang untuk menyelesaikan tugas-tugas atau memecahkan berbagai

masalah secara mandiri. Sedangkan tingkat perkembangan potensial tampak dari kemampuan seseorang untuk menyelesaikan tugas-tugas dan memecahkan masalah ketika di bawah bimbingan orang dewasa atau ketika berkolaborasi dengan teman sebayanya yang lebih berkompeten. Jarak antara keduanya, yaitu tingkat perkembangan aktual dan tingkat perkembangan potensial ini disebut zona perkembangan proksimal atau yang kita kenal dengan *Zone of Proximal Development (ZPD)* (Saomah, 2011). Proses pembelajaran menjadi lebih menarik bagi peserta didik ketika mereka memperoleh kesempatan untuk menyampaikan ide, merespon pertanyaan, menyampaikan bukti, dan mengevaluasi ide individu lain (Grandy & Duschul, 2007). Dialog antara pendidik dan peserta didik, diskusi dan kolaborasi menentukan keberhasilan dalam pembuatan produk hasil karya (Lasauskiene & Rauduvaite, 2015).

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). Dalam pembelajaran sosial, pencapaian tugas tidak akan berhasil jika tidak didukung oleh tiga komponen penting yaitu proses perhatian, proses retensi, dan proses produksi (Bandura, 2002).

**Fase lima, yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah dan refleksi tugas resitasi.** Fase ini didukung oleh teori belajar bermakna Ausubel. Menurut David Ausubel

pembelajaran bermakna dapat terlaksana dengan memenuhi prinsip-prinsip yakni (1) *advance organizer* atau yang disebut dengan pengaturan awal merupakan materi-materi yang dijadikan sebagai bahan untuk mengaitkan anatar materi lama dengan materi baru yang memiliki makna lebih tinggi dari materi sebelumnya. (2) *defrensiasi progresif*, dalam belajar bermakna perlu adanya pengembangan materi-materi, dimana materi yang umum disampaikan kepada peserta didik terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan penyampaian materi-materi yang sifatnya khusus. (3) *belajar subordinat*, konsep belajar dapat dilakukan jika pada materi yang akan dipelajari telah dipelajari pada sebelumnya sehingga peserta didik telah memiliki pengetahuan dari pelajaran sebelumnya. (4) *penyesuaian integratif*, dalam hal ini konsep pembelajaran disusun sehingga akan tercipta susunan pengetahuan secara bertingkat (Muamanah & Suyadi, 2020).

Keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan refleksi akan menyebabkan mahasiswa terlibat dalam proses berpikir tentang pemikiran dan praktek dengan cara kritis, belajar dari proses dan menerapkan apa yang dipelajari untuk meningkatkan tindakan masa depan (Moreno, 2010). Kegiatan refleksi memfasilitasi mahasiswa untuk memperoleh kesempatan untuk mengembangkan kemampuan menganalisis, mengkritisi, mengevaluasi, maupun menyimpulkan sehingga memiliki *self-regulated*, yaitu pengetahuan tentang strategi yang efektif serta bagaimana dan kapan menggunakannya (Moreno, 2010). Refleksi yang dilakukan secara bertahap dapat melatih mahasiswa untuk berpikir temporal melalui retrospeksi dan prediksi yaitu memahami bahwa beberapa interaksi yang disajikan dalam sistem terjadi di masa lalu, dan memprediksi struktur di masa depan mungkin akibat dari interaksi ini (Vattam et al., 2011). Mahasiswa harus

mempersiapkan pengalaman mereka secara akurat karena persepsi mereka adalah apa yang pada akhirnya disimpan dalam memori (Eggen & Kauchak, 2012). Arends (2012) menyatakan bahwa dengan melakukan refleksi maka memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk memperoleh pengetahuan yang banyak. Bila mahasiswa memantau respon dan atribut hasil dari strategi belajarnya, maka mereka memiliki kemampuan dalam mengatur diri dan menampilkan peningkatan *self efficacy*, motivasi intrinsik yang lebih besar dalam pencapaian keberhasilan belajar dan prestasi akademik yang tinggi (Zimmerman, 1990).

Pemahaman dan penguatan lebih optimal ketika representasi mental memiliki tingkat detail yang tinggi. Hal tersebut dapat dilakukan dengan meningkatkan kualitas *sub-senses* (misalnya dengan meningkatkan tingkat terang citra dari suatu pengalaman) dan memperbanyak *sub-senses* yang terlibat (tidak hanya melibatkan indra penglihatan, melainkan juga indra pendengaran, dan yang lainnya) (Putra, 2008). 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). Mahasiswa harus mempersiapkan pengalaman mereka secara akurat karena persepsi mereka adalah apa yang pada akhirnya disimpan dalam memori (Eggen & Kauchak, 2012). Mahasiswa akan lebih mudah mengingat informasi ketika dihadirkan dengan permasalahan aktual (Sangestani & Khatiban, 2013). Pemberian *feedback* atau umpan balik memberikan kontribusi terhadap peningkatan kualitas kerja, persepsi terhadap kompetensi, *self-determination*, dan motivasi intrinsik mahasiswa (Moreno, 2010).

## B. Dukungan Teoritis dan Empiris Model PBL-R Sintaks Model PBL-R

Dukungan teoritis dan empiris model PBL-R dapat dilihat pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1 Dukungan Teoritis dan Empiris Model PBL-R**

Deskripsi Pembelajaran	Dukungan Teoritis dan Empiris
<b>Fase 1: Mengorientasikan mahasiswa pada masalah</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan model pembelajaran, logistik dan cara pelaksanaannya.</li> <li>2. Menyampaikan tujuan perkuliahan.</li> <li>3. Mengajukan fenomena atau cerita untuk memunculkan masalah.</li> <li>4. Memotivasi mahasiswa untuk terlibat dalam pemecahan masalah.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pandangan Bruner bahwa potensi intelektual seseorang akan berkembang hanya jika ia menggunakan potensi tersebut. Artinya semakin banyak aktivitas berpikir yang dilakukan oleh seseorang maka potensi intelektualnya akan semakin meningkat (Carin, 1993).</li> <li>2. Seseorang akan belajar bila terlibat dalam mengontrol perencanaan tujuan pembelajaran baik melalui metakognitif, pemberian motivasi maupun perilaku untuk memperoleh informasi dalam mencapai tujuan pembelajaran (Moreno, 2010).</li> <li>3. Mahasiswa yang terlibat secara kognitif dalam mendefinisikan suatu permasalahan akan aktif terlibat pada proses pembelajaran berikutnya (Rotgans &amp; Schimidt, 2011).</li> <li>4. Mahasiswa akan merespon dengan cepat dari setiap stimulus apabila dirinya sudah memiliki kesiapan (Hergenhahn &amp; Olson, 2009).</li> <li>5. Seseorang akan tertantang menghadapi gejala dan pengalaman baru dibandingkan dengan skema pengetahuan yang sudah dimilikinya (Arends, 2012).</li> <li>6. Pandangan perubahan konsepsi menyatakan bahwa kemampuan mahasiswa untuk belajar dan apa yang dipelajari mahasiswa tergantung pada konsepsi yang</li> </ol>



Deskripsi Pembelajaran	Dukungan Teoritis dan Empiris
	dibawanya dalam pengalaman tersebut (Rustaman, 2000).
<b>Fase 2: Mengorganisasikan mahasiswa untuk belajar dan memberikan tugas resitasi</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membantu mahasiswa membentuk kelompok.</li> <li>2. Mengorganisasikan dan menjelaskan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.</li> <li>3. Memberikan tugas resitasi kepada mahasiswa</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Secara khusus Vygotsky mengemukakan bahwa disamping pendidik, teman sebaya juga berpengaruh penting pada perkembangan kognitif peserta didik, kerja kelompok secara kooperatif tampaknya mempercepat perkembangan peserta didik (Rohaendi &amp; Laelasari, 2020).</li> <li>2. Pembentukan kelompok dapat mengembangkan kemampuan kerjasama (Slavin, 2011).</li> <li>3. Mahasiswa mampu membangun pengetahuan bila berinteraksi sosial dengan mahasiswa lain (Arends, 2012).</li> <li>4. Belajar melibatkan aktivitas mental atau psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan yang menghasilkan perubahan-perubahan dalam pengetahuan, pemahaman, keterampilan, nilai, sikap (Winkel, 1996).</li> <li>5. Hasil penelitian Lusk &amp; Conklin (2003) bahwa partisipasi aktif mahasiswa dalam kelompoknya masing-masing dapat meningkatkan keterampilan kerjasama dan hasil belajar.</li> </ol>
<b>Fase 3: Membimbing penyelidikan individual/kelompok disertai penjelasan pelaksanaan tugas resitasi</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mendorong mahasiswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dengan topik permasalahan.</li> <li>2. Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk melaksanakan tugas resitasi.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Zona of Proximal Development</i> berkenaan dengan jarak antara tingkat perkembangan actual individu mahasiswa dalam menyelesaikan masalah secara individu dengan tingkat perkembangan potensial mahasiswa ketika menyelesaikan masalah dengan bantuan orang lain yang lebih mampu dalam zona</li> </ol>

Deskripsi Pembelajaran	Dukungan Teoritis dan Empiris
<p>3. Membimbing mahasiswa untuk mendapatkan pemecahan masalah.</p>	<p>perkembangan proksimalnya (Vygotsky, 1978).</p> <p>2. 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>3. 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>4. Jika bantuan untuk melakukan integrasi pengetahuan dilakukan dengan teman sebaya maka mahasiswa akan mampu mencapai batas atas <i>zona proximal development</i> (Santrock, 2011).</p> <p>5. <i>Scaffolding</i> menyediakan kesempatan untuk menyajikan tugas yang kompleks perlu dibagi menjadi tugas-tugas yang lebih sederhana dan disajikan secara bertahap, memberikan umpan balik dan mengingatkan tujuan akhir dari pembelajaran (Moreno, 2010).</p> <p>6. Hasil penelitian Chung et al., (2014) dan Bell &amp; Carr (2014) bahwa pembelajaran dengan berorientasi pada masalah dapat memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk dapat memahami gagasan serta menghargai perspektif orang lain.</p>
<p><b>Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya disertai pengarahannya pertanggungjawaban tugas resitasi</b></p>	

Deskripsi Pembelajaran	Dukungan Teoritis dan Empiris
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membantu mahasiswa berkolaborasi mengembangkan dan menyiapkan karya laporan yang akan dipresentasikan atau dipamerkan.</li> <li>2. Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menampilkan hasil karya laporan yang dibuat dengan cara presentasi di depan kelas.</li> <li>3. Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mempertanggungjawabkan tugas resitasi.</li> <li>4. Mengarahkan mahasiswa untuk memberikan masukan dan tanggapan terhadap hasil presentasi dan tugasnya.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa lebih tertarik belajar bila memperoleh kesempatan menyampaikan ide, merespon pertanyaan, menyampikan bukti, dan mengevaluasi manfaat bertukar ide dengan individu lain (Grandy &amp; Duschl, 2007).</li> <li>2. Aktivitas mahasiswa dalam presentasi, debat, dan diskusi dapat meningkatkan keterampilan komunikasi dan hasil belajar kognitif (Bell &amp; Carr, 2014).</li> <li>3. Keterlibatan dalam diskusi merupakan strategi bagi mahasiswa untuk mempertahankan argument sehingga dapat meningkatkan pemahaman dan hasil belajar kognitif (Schunk, 2012).</li> <li>4. Kegiatan belajar merupakan suatu proses. Pengetahuan dibentuk melalui tranformasi pengalaman mahasiswa (Kolb, 1984).</li> <li>5. Pendidik yang sukses adalah mereka yang melibatkan mahasiswanya dalam tugastugas yang bermuatan kognitif, sosial dan produktif (Joyce et al., 2009).</li> <li>6. Penelitian yang dilakukan oleh Jane dan Shirley, menunjukkan bahwa mahasiswa mampu mengevaluasi bukti ilmiah untuk mendukung keputusan yang dibuatnya. Bukti-bukti ilmiah dapat mereka gunakan untuk mendukung kesimpulan yang mereka buat.</li> </ol>
<b>Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah dan refleksi tugas resitasi</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengarahkan mahasiswa untuk melakukan evaluasi terhadap penyelesaian masalah.</li> <li>2. Mengarahkan mahasiswa untuk melakukan refleksi tugas resitasi.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa harus mempersepsikan pengalaman mereka secara akurat karena persepsi mereka adalah apa yang pada akhirnya disimpan dalam memori (Eggen &amp; Kauchak, 2012).</li> <li>2. Merekam setiap gagasan dalam konteks tertentu dapat</li> </ol>

Deskripsi Pembelajaran	Dukungan Teoritis dan Empiris
<p>3. Menutup pembelajaran dan menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya</p>	<p>meningkatkan pemahaman dan dengan sendirinya merupakan temuan berharga yang dapat menjadi pijakan kokoh dalam menghasilkan gagasan orisinil yang unik, kreatif (Wenger, 2004).</p> <p>3. Hasil penelitian Sangesti &amp; Khatiban (2013) bahwa mahasiswa akan lebih mudah mengingat informasi materi jika mereka dihadirkan dengan fenomena masalah aktual.</p> <p>4. Pengetahuan yang diproses dan dimaknai dalam memori kerja disimpan pada memori jangka panjang dalam bentuk skema yang tersusun teratur (Slavin, 2006).</p>

**K**arakteristik dari model PBL-R adalah model ini melibatkan mahasiswa dalam proses pemecahan masalah aktual berkaitan dengan kehidupan sehari-hari yang didukung dengan pelaksanaan tugas resitasi. Pembelajaran dengan model PBL-R mengedepankan pembelajaran kolaboratif sebagai sarana kegiatan pemrosesan informasi, mengidentifikasi fenomena, mengeksplorasi ide, menganalisis permasalahan, menginterpretasikan hasil, mengkomunikasikan penyelidikan ilmiah dalam pemecahan masalah, mengkonstruksi pengetahuan, untuk membangun pembelajaran bermakna dan kemandirian belajar mahasiswa. Komponen model pembelajaran PBL-R terdiri dari sintaks, sistem sosial, prinsip reaksi, sistem pendukung, dampak instruksional dan dampak pengiring.

### **A. Sintaks Model PBL-R**

Sintaks menggambarkan struktur dari suatu model yang meliputi langkah-langkah kegiatan pembelajaran yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang spesifik. Langkah-langkah pembelajaran memberikan gambaran kegiatan yang dilakukan oleh dosen dan mahasiswa mulai dari awal pembelajaran hingga pada akhir pembelajaran. Sintaks ini juga menjadi representasi acuan dalam mengaktifkan mahasiswa dalam pembelajaran, bagaimana dosen menyajikan informasi serta menstimulasi kemandirian belajar. Model pembelajaran PBL-R ini terdiri dari lima sintaks/fase pembelajaran

yang terdiri dari (1) mengorientasikan mahasiswa pada masalah; (2) mengorganisasikan mahasiswa untuk belajar dan memberikan tugas resitasi; (3) membimbing penyelidikan individual/kelompok disertai penjelasan pelaksanaan tugas resitasi; (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya disertai pengarahannya pertanggungjawaban tugas resitasi; (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah dan refleksi tugas resitasi. Struktur model pembelajaran PBL-R direpresentasikan pada Gambar 3.1.

**Fase pertama, yaitu mengorientasikan mahasiswa pada masalah.** Fase ini didesain untuk memotivasi mahasiswa untuk terlibat dalam proses pemecahan masalah. Fase ini juga bertujuan untuk melahirkan rasa ingin tahu dengan mengajukan pertanyaan, fenomena, peristiwa konkret yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Penting untuk membangkitkan rasa ingin tahu dan minat mahasiswa terkait materi yang akan diajarkan (Arends, 2012; Keller, 1999). Rasa ingin tahu ini dapat menstimulasi kemampuan mahasiswa untuk mengajukan pertanyaan-pertanyaan berbasis penyelidikan yang dapat mengantarkan mahasiswa pada proses berpikir kritis analisis. Mahasiswa akan dilatih untuk menyusun rencana dan strategi belajar agar dapat memenuhi target pemecahan masalah. Berawal dari keterlibatan diri dalam mengidentifikasi masalah terkait materi ajar, fase ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi dan semangat belajar yang kuat pada diri mahasiswa secara pribadi. Melalui tahap ini, mahasiswa diharapkan dapat menunjukkan inisiasi untuk terlibat secara aktif dalam pengidentifikasian masalah. Pembelajaran domain heuristik dapat dilakukan melalui latihan pengajuan masalah secara bertahap (Janssen *et al.*, 2009). Keterlibatan diri mahasiswa pada proses pemecahan masalah dapat memberikan pengalaman belajar yang tidak ternilai bagi pengembangan kemandirian dan kecakapan

hidup (Alzahrani & Woollard, 2013; Rotgans & Schmidt, 2011). Pembelajaran yang melibatkan peserta didik tetap aktif dan bersemangat dapat mengantarkan mahasiswa pada penemuan strategi mencapai keberhasilan dalam belajar (Castro & Morales, 2017). Kegiatan pembelajaran yang bermakna dan berhubungan dengan pengalaman nyata dapat meningkatkan keterampilan metakognitif mahasiswa (Danial, 2010).

Kemampuan mahasiswa dalam mengidentifikasi masalah juga merupakan salahsatu pencapaian awal dalam memberdayakan sikap ilmiah (Mourtos, Okamoto & Rhee, 2004; Powel & Kailna, 2009; Syed & Feyzollah, 2012). Dimensi sikap ilmiah meliputi keingintahuan, kejujuran, berpikir terbuka, dan kerja sama mulai diinisiasi pada tahap ini. Mahasiswa yang memiliki sikap ilmiah memiliki keprihatinan terhadap lingkungan sekitarnya, serta menghindari generalisasi yang didasarkan pada fenomena (Yasar & Anagun, 2009). Tahapan ini memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mampu mengaitkan pengetahuan yang sudah dimiliki dengan materi yang akan dipelajari. Pemahaman seseorang didasarkan pada pengalaman dan latar belakang yang berbeda-beda (Jia, 2010). Hal ini memberikan peluang untuk mengasah pemikiran terbuka untuk dapat memahami pengalaman belajar di kelas agar dapat mengkonstruksi suatu konsep menjadi pemahaman yang utuh (Kang, Brian & Ricca, 2010).

Fase pertama pada model ini juga didesain untuk meningkatkan hasil belajar kognitif. Keterlibatan mahasiswa dalam menyusun dan memetakan permasalahan yang ada diharapkan dapat meningkatkan semangat mahasiswa untuk aktif berkontribusi dalam pembelajaran. Peningkatan respon dan minat pada pembelajaran dapat berpotensi pada peningkatan hasil belajar kognitif (Oliver, 2007). Mahasiswa yang memiliki respon dan motivasi belajar yang tinggi akan

menggunakan proses kognitif yang lebih tinggi untuk mempelajari materi lebih mendalam sehingga memiliki hasil belajar kognitif yang lebih tinggi (Graham & Golan, 1991). Pembelajaran yang melibatkan mahasiswa dalam mengidentifikasi masalah yang berawal dari obyek konkret nyata akan membantu mahasiswa untuk memperoleh pemahaman yang mendalam dan hasil belajar yang lebih baik (Tsui & Treagust, 2013). Kemampuan mengintegrasikan fakta dan teori berperan penting dalam kemampuan kognitif yang dimiliki sehingga berpengaruh pada hasil belajar kognitif (Iakovos, 2011). Keterlibatan aktif mahasiswa dapat menimbulkan efek pada memori jangka panjang. Model pembelajaran yang secara aktif melibatkan mahasiswa pada rangkaian pemecahan masalah diyakini dapat meningkatkan retensi mahasiswa (Minner, Levy & Century (2010).

**Fase kedua, yaitu mengorganisasikan mahasiswa untuk belajar dan memberikan tugas resitasi.** Fase ini bertujuan untuk mengorganisasikan mahasiswa dalam kelompok belajarnya agar dapat bekerjasama dalam proses pemecahan masalah. Selain itu, juga ada tambahan pemberian tugas resitasi. Tugas resitasi yang dimaksud adalah memberikan tugas untuk mencari referensi atau sumber belajar yang mendukung proses pemecahan masalah. Mahasiswa dilatih untuk bekerjasama dengan anggota kelompok lainnya untuk merencanakan dan mengontrol proses belajar agar dapat meraih kesuksesan belajar bersama. Kegiatan yang memfasilitasi mahasiswa untuk mengambil keputusan atas setiap tindakan, pemantauan, dan evaluasi proses pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan metakognitif (Ramdiah, 2013). Interaksi dialogis yang diciptakan dalam pembelajaran di kelas dapat mendorong pemahaman dan menjalin komunikasi yang lebih efektif (Reusser & Pauli, 2015). Mahasiswa akan dilatih untuk membangun rencana belajar agar target capaian



belajar dapat tercapai. Pembentukan kelompok belajar dapat mengembangkan proses interaksi dengan teman yang memiliki keahlian atau jenjang kognitif yang lebih tinggi sehingga dapat bekerjasama dalam pencapaian target belajar (Slavin, 2011). Hal ini melatih kesadaran dan keterampilan mahasiswa.

Fase kedua pada model ini juga didesain untuk meningkatkan sikap ilmiah terutama pada dimensi kerjasama dan berpikir terbuka. Mahasiswa dilatih agar dapat bekerjasama menyelesaikan tantangan tugas pemecahan masalah dan resitasi dengan penuh tanggungjawab. Mahasiswa juga dilatih agar dapat menghargai pendapat saat proses pemecahan masalah, serta dapat menyimak pendapat teman lainnya secara seksama. Kerjasama dalam proses pemecahan masalah memberikan ruang kepada mahasiswa dalam menggagas ide, rancangan solusi, menentukan solusi yang tepat (Bilen, 2009; Kose & Bilen, 2012). Kerjasama intra kelompok mampu mengembangkan hubungan mutualisme dalam mencapai tujuan pembelajaran (Liang, 2011). Keterlibatan bersama dalam memperoleh data dan kerjasama dalam pemecahan masalah dapat memberikan peluang kegiatan diskusi, review, klarifikasi permasalahan serta proses inkuiri yang melatih kerjasama dan pemikiran terbuka mahasiswa (Wu & Krajick, 2006).

Kemampuan mengintegrasikan fakta dan teori berperan penting dalam kemampuan kognitif yang dimiliki sehingga berpengaruh pada hasil belajar kognitif (Iakovos, 2011). Belajar melibatkan aktivitas mental yang berlangsung dalam interaksi aktif sehingga menghasilkan perubahan dalam konsep pengetahuan dan pemahaman (Winkel, 1999). Setiap individu akan terlibat dalam proses membangun penjelasan sehingga dapat mengkonstruksi pengetahuan yang lebih baik (Driver, Asoko, Leach, Scott & Mortimer, 1994). Hal ini

akan berdampak pada revisi konseptual dan kemampuan penalaran yang berdampak pada hasil belajar kognitif mahasiswa (Schwarz, *et al.*, 2009). Mahasiswa pada pembelajaran konstruktivisme dilatih agar dapat bertukar informasi serta mampu mendefinisikan kembali informasi pengetahuan yang diperoleh dengan anggota kelompok lainnya untuk mencapai keberhasilan capaian belajar (Bada & Olusegun, 2015).

Pengorganisasian mahasiswa dalam kelompok belajar sangat penting untuk membuka interaksi multi arah dan pembelajaran tutor sebaya. Keterlibatan mahasiswa pada pembelajaran kolaboratif dapat memberikan peluang kesempatan untuk bertukar ide, merespon pertanyaan, menyampaikan bukti, mengevaluasi manfaat dan bertukar ide dengan mahasiswa lain (Duschl & Osborne, 2002). Hal ini dapat memberikan pemahaman dan pemaknaan pembelajaran yang lebih mendalam. Proses penyimpanan materi pembelajaran pada memori jangka panjang dapat terjadi apabila mahasiswa berupaya mendalami secara mendalam materi yang diberikan dengan sungguh-sungguh (Wang & Jou, 2016). Pemahaman secara mendalam dapat meningkatkan retensi mahasiswa (Tiantong & Teemuangsai, 2013).

**Fase tiga, yaitu membimbing penyelidikan individual/kelompok disertai penjelasan pelaksanaan tugas resitasi.** Dosen memberikan bimbingan secara bertahap kepada mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam proses pemecahan masalah. Pemberian tugas resitasi menjadi salahsatu cara dosen agar mahasiswa terlatih secara mandiri dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi. Mahasiswa dapat menggunakan sumber belajar baik berupa buku referensi, literatur, artikel ilmiah, video pembelajaran, animasi pembelajaran, atau sumber lainnya. Dosen dapat memberikan contoh, petunjuk, strategi dan bentuk-bentuk situasional yang

disesuaikan dengan kebutuhan setiap mahasiswa (Reusser & Pauli, 2015). Dosen membagi mahasiswa ke dalam beberapa kelompok belajar dengan harapan kemampuan kolaborasi dalam tim dapat terlatih dan kontrol regulasi diri dapat berkembang. Kesadaran metakognitif diyakini memiliki peran kontrol regulasi diri menuju kemandirian belajar (Hartman, 1998). Membiasakan diri mahasiswa untuk terlibat dalam aktivitas ilmiah dapat menyebabkan terbentuknya kemampuan mahasiswa dalam mengelola diri dan mengevaluasi keberhasilan belajarnya (Prayitno & Sugiharto, 2015).

Fase ketiga model ini didesain untuk meningkatkan sikap ilmiah yang meliputi keingintahuan, kejujuran, berpikir terbuka, dan kerja sama. Kolaborasi dalam proses penyelidikan ilmiah dan pelaksanaan tugas resitasi dapat memberikan pengalaman belajar yang nyata dalam membangun sikap keingintahuan, kejujuran, berpikir terbuka, dan kerja sama. Mahasiswa dalam penelitian ini ditantang untuk dapat menginterpretasi hasil temuan dengan benar dan membuat keputusan simpulan sesuai dengan temuan/fakta. Mahasiswa harus memiliki sikap ketelitian dan kejujuran dalam mengumpulkan fakta penyelesaian masalah (Lloyd & Bahr, 2010). Kolaborasi memungkinkan tercapainya tujuan bersama dengan berpikir terbuka dan menghormati pendapat anggota kelompok lainnya untuk menemukan kesepakatan (Greenstein, 2012). Kolaborasi dapat melatih mahasiswa untuk bersikap lebih bijaksana dengan cara mengetahui kelebihan dan kekurangan setiap anggota kelompok kemudian memberikan peran sesuai dengan kemampuan mereka masing-masing (Keast & Mandell, 2013).

Proses eksplorasi dan analisis fenomena ilmiah dapat meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam diskusi ilmiah, kerjasama, penguatan konsep, dan hasil belajar kognitif (Tseng, Tuan

& Chin, 2012). Dosen berperan sebagai fasilitator dan memberikan bimbingan secara *scaffolding* pada mahasiswa. Interaksi sosial akan meningkatkan potensi mahasiswa untuk mendekati *development zone* sehingga melatih kemampuan analisis mahasiswa dalam memecahkan permasalahan yang ada. Mendorong mahasiswa melalui konten nyata yang melibatkan elaborasi, refleksi, penjelasan setiap anggota kelompok dapat memberikan kontribusi pada hasil belajar kognitif (Chi, Siler, Jeong, Yamauchi & Hausmann, 2001). Kegiatan menganalisis penyebab, mengidentifikasi dampak, menyajikan informasi pendukung, menginterpretasi data penyelidikan, menarik kesimpulan berdampak signifikan pada peningkatan level berpikir dan hasil belajar kognitif mahasiswa (Applin, Williams, Day & Buro, 2011).

Fase ini didesain untuk memberikan pengalaman belajar yang bermakna dan menyenangkan sehingga diharapkan akan memberikan kontribusi besar terhadap ingatan jangka panjang mahasiswa. Fase ini juga membuka kesempatan kepada mahasiswa untuk berdiskusi dalam kelompok dan mendapatkan bimbingan dari dosen yang akan mengantarkan pada pembelajaran multiarah yang melibatkan kolaborasi antara mahasiswa dengan mahasiswa, mahasiswa dengan dosen. Pembelajaran yang melibatkan mahasiswa secara aktif dipercaya dapat meningkatkan kemampuan informasi yang lebih lama sehingga kemampuan retensinya lebih meningkat (Syam, 2008). Pemahaman yang mendalam pada giirannya akan meningkatkan *long-term memory* mahasiswa (Wang & Jou, 2016).

**Fase empat, yaitu mengembangkan dan menyajikan hasil karya disertai pengarahannya pertanggungjawaban tugas resitasi.** Mahasiswa diberi kesempatan untuk membuat hasil karya berdasarkan permasalahan dan mengembangkan hasil karya

berdasarkan kolaborasi dan kesepakatan kelompok. Proses ini akan menstimulasi terjadinya diskusi interaktif, pemberian pandangan, negosiasi pandangan, kritikan bersifat konstruktif, konflik sosio-kognitif, debat argumen, penerimaan pandangan baru. Sesi argumentasi bertujuan untuk membangun kesadaran bahwa dalam menyajikan penjelasan, kesimpulan dan klaim pengetahuan harus didasarkan bukti-bukti empiris (Zhai, Jocz & Tan, 2014). Hal ini juga melatih mahasiswa untuk menjelaskan hubungan kausalitas yang terjadi (Hmelo-Silver & Azevedo, 2006; Goh *et al.*, 2012). Semua komponen tersebut memberikan pengalaman nyata kepada mahasiswa agar dapat memberdayakan keterampilan metakognitif. Fase ini melatih mahasiswa dalam *self-management*, *self-monitoring*, *self-planning*, *self-assesment*, *self-evaluating*. Selama proses pemecahan masalah terjadi aktivitas menganalisis dan mencari hubungan antar informasi dengan masalah yang diselesaikan (Yew & Goh, 2016).

Selanjutnya kegiatan pertanggungjawaban tugas resitasi sangat berperan dalam melatih kemandirian dan sikap ilmiah mahasiswa. Mahasiswa dilatih sejauhmana mempertanggungjawabkan hasil karya yang telah dilakukan. Setiap mahasiswa harus bertanggungjawab dan objektif dalam mengkomunikasikan hasil temuannya (Anderson, 2010; Dudo & Besley, 2016; Pitafi & Farooq, 2012). Aspek sikap ilmiah seperti berpikir terbuka dan kerjasama sangat berperan dalam tahapan ini. Mahasiswa dilatih agar dapat menyimak pendapat teman dengan seksama saat proses penyajian hasil karya dan pertanggungjawaban tugas resitasi. Mahasiswa harus mampu mengelola diri agar mampu menghargai kritikan/saran terhadap hasil karya yang dipamerkan serta

konsisten memberikan jawaban yang sesuai dengan fakta proses pemecahan masalah.

Diskusi interaktif dan debat argumen merupakan salahsatu cara dalam mengakomodasi keterampilan berpikir dan hasil belajar kognitif mahasiswa (Etkina & Planinsic, 2015). Mahasiswa dapat memperoleh pengetahuan baru jika mampu memberikan argumen dan alasan mendasar terhadap permasalahan yang ada (Karamustafaoglu & Naaman, 2015). Adanya kesempatan untuk tampil di depan kelas dapat menstimulasi mahasiswa agar mempersiapkan *performance* dan penguasaan konsep lebih optimal. Semangat ini dapat mamacu atmosfer pembelajaran yang lebih kondusif. Mahasiswa dapat mengamati, menanggapi, memberikan respon baik berupa gagasan, komentar, saran-kritikan, mengajukan pertanyaan, menjawab pertanyaan, memberikan ide-ide terhadap penyajian hasil karya yang ditampilkan. Kegiatan ini memberikan rasa antusias untuk memahami sajian materi dan berupaya menghubungkan dengan materi atau konsep yang telah diserap sebelumnya. Aktivasi pengetahuan awal mahasiswa dan jembatan penghubung informasi sebelumnya dengan informasi baru menjadi hal penting dalam meningkatkan retensi dalam proses pembelajaran (Van Blankestein, Dolmans, Van der Vlueten & Schimidt, 2011). Pemahaman secara mendalam dapat meningkatkan retensi mahasiswa (Tiantong & Teemuangsai, 2013).

**Fase lima, yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah dan refleksi tugas resitasi.** Fase ini bertujuan untuk mengetahui sejauhmana mahasiswa dalam kelompok belajar masing-masing dapat menganalisis serta mengevaluasi proses pemecahan masalah serta merefleksi tugas resitasi yang telah dilakukan. Hal ini bermanfaat dalam meningkatkan keterampilan metakognitif mahasiswa. Mahasiswa dituntun untuk dapat

merefleksikan pengalaman konkret yang telah dilalui sehingga melahirkan suatu pemahaman konsep yang baik. Prinsip *self-regulated* diterapkan dalam tahapan ini. Kemampuan mahasiswa dalam *self-regulated* dapat mengarah pada pembentukan kemandirian belajar. Pengetahuan individu dapat dibangun melalui refleksi transformatif pada pengalaman belajar yang dilaluinya (Baker, Jensen & Kolb, 2002).

Fase ini didesain untuk membantu mahasiswa dalam merefleksi sejauhmana capaian belajar yang diperoleh. Mahasiswa dilatih agar dapat memiliki aspek kejujuran dan berpikir terbuka terhadap proses belajar yang dilalui. Mahasiswa mampu merenungkan sendiri sejauhmana pengetahuan dan pemahaman yang diperoleh dan mampu menerima kekurangan diri serta menghargai pendapat orang lain. Tahapan ini diharapkan dapat menjadikan momentum bagi mahasiswa untuk merekonstruksi pengetahuan dan pemahaman konsep yang diperoleh dengan informasi yang telah ada sebelumnya untuk melahirkan sebuah pengetahuan baru.



Gambar 3.1. Sintaks/Fase Model Pembelajaran PBL-R

Tahapan pembelajaran yang berdasarkan pada proses evaluasi, umpan balik dan evaluasi berperan penting pada keberhasilan capaian pembelajaran dan hasil belajar kognitif (Cleary, Gubi & Prescott, 2010; Dignath & Buettner, 2008; Yuliati, Fauziah & Hidayat, 2018). Retensi hasil belajar mengacu pada sejauhmana pengetahuan dan pengalaman belajar dapat diingat oleh mahasiswa dalam rentang waktu tertentu (Jamaluddin, 2014). Mahasiswa akan memiliki tingkat kemampuan mengingat yang berbeda-beda, sehingga diperlukan pengaturan kondisi dan simulasi yang kuat agar pengetahuan dan pengalaman belajar yang diperoleh dapat tersimpan dalam memori jangka panjang (Wicaksono & Corebima, 2015).

## **B. Sistem Sosial**

Sistem sosial menggambarkan peran dan fungsi mahasiswa, gambaran interaksi antara dosen dan mahasiswa dalam mencapai tujuan dan target yang diharapkan. Mahasiswa diharapkan memiliki pengalaman belajar yang terlatih dalam mengembangkan keterampilan metakognitif, sikap ilmiah hasil belajar kognitif dan retensi. Mahasiswa diharapkan dapat terlibat aktif pada setiap fase pembelajaran dengan mengedepankan pembelajaran kolaboratif dalam kegiatan mengidentifikasi, menginterpretasikan, menganalisis, mengasosiasi, mengkomunikasikan hasil penyelidikan ilmiah dalam pemecahan masalah. Dengan demikian, dibutuhkan lingkungan sosial yang demokratis, saling bekerja sama dalam pemecahan masalah dan pelaksanaan tugas resitasi, saling memberikan gagasan atau ide untuk proses identifikasi dan pemecahan masalah, bersikap terbuka terhadap perbedaan pendapat, menerima penjelasan secara ilmiah, kejujuran dalam menyajikan data ilmiah, sikap luwes dan saling membantu dalam pencapaian target belajar.



Pada awal tahapan model PBL-R, dosen berperan sebagai inisiator dan motivator bagi mahasiswa dalam menemukan permasalahan yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari. Adanya interaksi antara dosen dan mahasiswa diharapkan dapat membangun rasa percaya diri dan rasa ingin tahu mahasiswa dalam memecahkan masalah. Tahapan selanjutnya pada model PBL-R, dosen berperan sebagai fasilitator dan pembimbing yang mengatur agar pembelajaran dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan target capaian pembelajaran yang ditetapkan. Dalam hal ini, dosen memberikan bimbingan secara *scaffolding* kepada kelompok belajar yang mengalami kesulitan. Dosen memberikan bantuan secara bertahap agar dapat melatih kemandirian belajar mahasiswa dalam memecahkan masalah. *Scaffolding* dilakukan dengan memperhatikan bentuk bimbingan sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. *Scaffolding* ini dapat diberikan melalui pemberian contoh, analogi, pemodelan secara bertahap, umpan balik, pemberian pertanyaan secara terstruktur.

Pada fase keempat model PBL-R, dosen memberikan keluasan kepada mahasiswa untuk berelaborasi dalam memecahkan masalah dan menyajikan hasil karya sesuai dengan hasil kesepakatan internal kelompok. Hal ini memberikan peluang bagi mahasiswa untuk meningkatkan kemampuan metakognitif, sikap ilmiah, hasil belajar, retensi serta keterampilan lainnya yang dibutuhkan dalam pembelajaran abad 21. Dosen juga senantiasa mengingatkan pentingnya memelihara kerjasama dan semangat kebersamaan dalam penyajian hasil karya dan pertanggungjawaban tugas resitasi. Dosen berupaya menstimulasi sikap saling menghargai dan menghormati hasil karya kelompok lain serta berpikir terbuka atas gagasan, ide, dan kritikan dari orang lain. Dosen berupaya menciptakan iklim dan

atmosfer diskusi yang kondusif dan menstimulasi keterampilan berpikir. Dosen juga memberikan umpan balik terhadap pertanyaan, jawaban dan setiap usaha serta pencapaian yang raih baik secara personal maupun secara kelompok. Dosen berperan sebagai mediator yang dapat menstimulasi mahasiswa agar mampu menghubungkan hasil penyelidikan pemecahan masalah yang dilakukan dengan materi yang diajarkan. Hal ini dilakukan agar memberikan penguatan konseptual pada argumen yang dihasilkan dan menghindari terjadinya miskonsepsi.

Pada fase kelima model PBL-R, dosen memberikan peluang agar mahasiswa dapat mengevaluasi proses pemecahan masalah dan refleksi tugas resitasi. Fase ini melatih mahasiswa dalam *self-management, self-monitoring, self-planning, self-assesment, self-evaluating*. Dosen berperan sebagai motivator dalam pencapaian pengalaman belajar yang dilalui. Dosen berupaya memelihara harapan dan motivasi mahasiswa untuk mengevaluasi sejauhmana pencapaian target belajar yang dicapai. Mahasiswa akan menyadari keterbatasan diri dalam mencapai target dan tujuan belajar yang telah ditetapkan sehingga akan belajar merenungkan startegi belajar yang lebih baik. Sistem sosial akan terbangun ketika mahasiswa tetap bersemangat, antusias mengikuti arahan, bimbingan dan motivasi dari dosen.

### **C. Prinsip Reaksi**

Pinsip reaksi merupakan acuan dosen dalam merespon kinerja mahasiswa. Prinsip reaksi ini memberikan gambaran sikap dosen dalam menentukan strategi yang tepat dalam mengelola pembelajaran, memberikan perlakuan kepada mahasiswa dalam proses pembelajaran di kelas, memotivasi mahasiswa, memberikan bimbingan dan respons serta umpan balik agat terjadi interaksi multi

arah. Pembelajaran dengan model PBL-R menempatkan mahasiswa sebagai pusat aktivitas dan sumber informasi sehingga dosen berperan sebagai konsultan dalam proses penyelidikan pemecahan masalah dan pelaksanaan tugas resitasi.

Model pembelajaran PBL-R memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran. Dosen akan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengkonstruksi pengetahuan dan pengembangan pengetahuannya melalui interaksi sosial. Selama proses pembelajaran, mahasiswa dapat berkolaborasi dengan teman sejawat untuk berbagi pengetahuan dan pengalaman belajarnya. Mahasiswa akan dilatih bekerjasama dalam memecahkan masalah dan mempertanggungjawabkan hasil karya yang telah dibuat. Dosen dalam hal ini berperan sebagai fasilitator dan pembimbing bagi mahasiswa sehingga bukan merupakan satu-satunya sumber belajar. Dosen akan lebih mengarahkan pelaksanaan tugas resitasi dalam membantu proses pemecahan masalah. Mahasiswa akan belajar mengkonstruksi relevansi suatu teori atau konsep dengan peristiwa kontekstual yang terjadi di sekitar kehidupan mereka. Dosen akan berperan dalam mengatur agar kegiatan pembelajaran tetap berjalan sesuai dengan capaian belajar yang ditetapkan.

Proses pemecahan masalah dapat memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menemukan ide-ide, gagasan konstruktif, melatih keterampilan berpikir. Dosen cukup memberikan respon positif dan menjadi motivator agar mereka dalam terlatih dalam kemandirian belajar. Dosen dalam prinsip reaksi ini, menentukan strategi yang tepat dalam pengelolaan pembelajaran, memberikan respon balik, memotivasi mahasiswa, memaknai pentingnya menjaga kerjasama dan kekompakan, serta belajar menghargai pendapat. Dosen juga berperan untuk memberikan klarifikasi konsep dan tambahan

penjelasan terhadap proses diskusi dan interaksi kelas. Adanya interaksi dua arah antara mahasiswa dan dosen ini diharapkan dapat meningkatkan aktivitas mahasiswa dan kemandirian dalam belajar. Model PBL-R yang dikembangkan secara khusus diharapkan dapat meningkatkan keterampilan metakognitif, sikap ilmiah, hasil belajar kognitif dan retensi mahasiswa. Selain itu, model PBL-R ini diharapkan juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan berbalas serta keterampilan lainnya yang dibutuhkan pada pembelajaran abad 21.

Prinsip reaksi model PBL-R yang memperlihatkan respon dosen dan mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.2. Realisasi Prinsip Reaksi Model Pembelajaran PBL-R**

No	Sintaks/Fase	Aktivitas Mahasiswa	Respon Dosen
1	Mengorientasikan mahasiswa pada masalah.	Mahasiswa menanggapi fenomena masalah yang disampaikan dosen serta memberikan umpan balik berupa pengajuan pertanyaan, tanggapan, pendapat, fenomena lain terkait perumusan masalah.	Memberikan stimulus berupa pengajuan fenomena atau cerita untuk memotivasi mahasiswa agar terlibat dalam interaksi multiarah dalam proses perumusan masalah. Dosen menjawab pertanyaan, memberikan tanggapan/pendapat tentang perumusan masalah yang diajukan oleh mahasiswa.
2	Mengorganisasikan mahasiswa untuk belajar dan memberikan tugas resitasi.	Mahasiswa membentuk kelompok belajar secara tertib serta mempersiapkan kebutuhan dalam pelaksanaan tugas pemecahan masalah dan tugas resitasi.	Mengarahkan mahasiswa dalam pembentukan kelompok dan menjelaskan tugas belajar yang berhubungan dengan proses pemecahan masalah dan penjelasan

No	Sintaks/Fase	Aktivitas Mahasiswa	Respon Dosen
			pelaksanaan tugas resitasi.
3	Membimbing penyelidikan individual/kelompok disertai penjelasan pelaksanaan tugas resitasi.	Mahasiswa mengumpulkan informasi yang sesuai untuk mendapatkan penjelasan, pemecahan masalah dan pelaksanaan tugas resitasi.	Memberikan arahan dalam pengumpulan informasi serta bimbingan dalam pemecahan masalah dan pelaksanaan tugas resitasi.
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya disertai pengarahannya pertanggungjawaban tugas resitasi.	Mahasiswa berkolaborasi mengembangkan dan menyiapkan karya laporan LKM yang akan dipresentasikan atau dipamerkan. Mahasiswa juga diberi kesempatan untuk mempertanggungjawabkan tugas resitasi.	Memandu jalannya penyajian hasil karya dan pertanggungjawaban tugas resitasi.
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah dan refleksi tugas resitasi.	Mahasiswa melakukan evaluasi terhadap penyelesaian masalah dan refleksi tugas resitasi.	Melakukan penguatan dan meluruskan jika hasil dari proses pemecahan masalah dan refleksi tugas resitasi kurang tepat.

#### D. Sistem Pendukung

Sistem pendukung yang dimaksud dalam tahapan ini adalah syarat tambahan dari model pembelajaran PBL-R dalam tercapainya tujuan pembelajaran yang dicapai. Hal tersebut meliputi perangkat pembelajaran dan sumber belajar yang diperlukan dalam mengimplementasikan model PBL-R. Syarat fisik dapat berupa perangkat pembelajaran seperti RPS, SAP, LKM, media ICT pendukung. Perangkat pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dibutuhkan dosen dan mahasiswa untuk melaksanakan proses

pembelajaran yang memungkinkan kegiatan pembelajaran dapat terlaksana dengan baik. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan yakni perangkat pembelajaran yang berdasarkan pada model PBL-R.

Langkah-langkah kegiatan pembelajaran yang harus dilakukan oleh dosen dan mahasiswa tercantum dalam satuan acara perkuliahan berbasis model PBL-R. Kemudian untuk menunjang aktivitas mahasiswa maka disusun pula LKM berbasis PBL-R. LKM ini akan membantu mahasiswa dalam mengerjakan tugas utamanya dalam proses pemecahan masalah dan pelaksanaan tugas resitasi. LKM yang dibuat disajikan dengan bahasa yang sederhana agar mudah dipahami oleh mahasiswa dalam melakukan analisis pemecahan masalah. Sementara itu, media ICT yang diperlukan seperti animasi, video pembelajaran, dan lain-lain serta sistem penunjang seperti LCD, laptop, *smartphone*, kelancaran jaringan internet.

Syarat nonfisik berupa psikis mahasiswa untuk siap menerima pembelajaran, kemampuan dosen dalam mengelola model PBL-R, komunikasi yang terjalin baik antara mahasiswa dengan dosen, kepekaan sosial terhadap lingkungan, sikap kritis ketika menemui permasalahan. Dosen harus mampu membimbing mahasiswa, memberikan umpan balik, mampu menstimulasi ide-ide pemecahan masalah, mengatur pembelajaran, memiliki kompetensi yang relevan dan profesional dalam bidang keahliannya.

### **E. Dampak Instruksional dan Pengiring**

Model pembelajaran PBL-R diharapkan memberikan dampak instruksional dan pengiring. Dampak instruksional adalah dampak langsung, dampak yang diperoleh sebagai akibat rancangan pembelajaran yang diperlakukan kepada mahasiswa. Dampak pengiring diperoleh akibat sistem sosial, sistem reaksi dan sistem

pendukung yang dapat meningkatkan *softskills*, baik secara personal maupun sosial mahasiswa.

Dampak instruksional dari model pembelajaran PBL-R adalah sebagai berikut.

- 1) Peningkatan kesadaran dan keterampilan metakognitif.
- 2) Peningkatan sikap ilmiah.
- 3) Peningkatan hasil belajar kognitif.
- 4) Peningkatan retensi.
- 5) Peningkatan aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran.

Dampak pengiring dalam pembelajaran menggunakan model PBL-R adalah sebagai berikut.

- 1) Peningkatan kemampuan dan kepekaan sosial.
- 2) Peningkatan kemampuan elaborasi dan kolaborasi.
- 3) Peningkatan kemandirian belajar.
- 4) Peningkatan sifat tanggungjawab.
- 5) Peningkatan sikap analisis-kritis.
- 6) Peningkatan penghargaan pendapat.





### A. Perencanaan

#### 1. Merumuskan Capaian Pembelajaran

**K**urikulum pendidikan tinggi merupakan program untuk menghasilkan lulusan sehingga program tersebut menjadi jaminan agar lulusannya mempunyai kualifikasi yang setara dengan kualifikasi yang disepakati dalam Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI). KKNI merupakan pernyataan kualitas sumber daya manusia Indonesia yang penjenjangannya didasarkan pada tingkat kemampuan yang dinyatakan dalam rumusan capaian pembelajaran (*learning outcomes*). 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. Berdasarkan hal tersebut, contoh capaian pembelajaran mata kuliah pengetahuan lingkungan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1 Capaian Pembelajaran Mata Kuliah Pengetahuan Lingkungan**

No.	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (SCPMK)
1.	Menganalisis permasalahan ilmu lingkungan dan pengimplementasiannya melalui kegiatan membuat dan menjawab pertanyaan, pemecahan masalah,	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Mahasiswa mampu memerinci sejarah timbulnya permasalahan lingkungan.</li><li>2. Mahasiswa mampu menganalisis secara kritis kedudukan ilmu lingkungan.</li></ol>

No.	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (SCPMK)
	diskusi, penugasan, dan evaluasi.	
2.	Mendiagnosis konsep-konsep ekologi sebagai dasar ilmu lingkungan melalui kegiatan membuat dan menjawab pertanyaan, pemecahan masalah, diskusi, penugasan, dan evaluasi.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu menelaah hirarki dan konsep ekologi.</li> <li>2. Mahasiswa mampu menganalisis konsep-konsep pada setiap hirarki dalam ekosfer (jenis, populasi, komunitas, ekosistem).</li> <li>3. Mahasiswa mampu menelaah konsep ekosistem.</li> <li>4. Mahasiswa mampu memerinci macam-macam ekosistem.</li> </ol>
3.	Menganalisis berbagai materi dan energi dalam lingkungan melalui kegiatan membuat dan menjawab pertanyaan, pemecahan masalah, diskusi, penugasan, dan evaluasi.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu menganalisis materi tentang rantai makanan.</li> <li>2. Mahasiswa menganalisis materi tentang jaring-jaring makanan.</li> <li>3. Mahasiswa mampu menelaah daur biogeokimia.</li> <li>4. Mahasiswa mampu mengaitkan hubungan antara konsep ekologi dengan permasalahan lingkungan.</li> </ol>
4.	Menyimpulkan peranan manusia dalam lingkungan melalui kegiatan membuat dan menjawab pertanyaan, pemecahan masalah, diskusi, penugasan, dan evaluasi.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu menganalisis secara kritis masalah pada lingkungan alam, buatan, dan sosial.</li> <li>2. Mahasiswa mampu menelaah peranan manusia sebagai makhluk individu dan makhluk sosial.</li> <li>3. Mahasiswa mampu menelaah peranan manusia dalam perubahan sosial.</li> <li>4. Mahasiswa mampu menelaah peranan manusia dalam interaksi sosial-budaya.</li> </ol>
5.	Menganalisis berbagai asas-asas dalam lingkungan melalui kegiatan membuat dan menjawab pertanyaan, pemecahan masalah, diskusi, penugasan, dan evaluasi.	Mahasiswa mampu menganalisis secara kritis asas-asas dalam ilmu lingkungan melalui contoh nyata dalam pengelolaan lingkungan.

No.	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (SCPMK)
6.	Menelaah berbagai landasan kependudukan, perkembangan dan pertumbuhan penduduk melalui kegiatan membuat dan menjawab pertanyaan, pemecahan masalah, diskusi, penugasan, dan evaluasi.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu menelaah masalah pertumbuhan penduduk dunia.</li> <li>2. Mahasiswa mampu menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah penduduk.</li> <li>3. Mahasiswa mampu menelaah upaya mengendalikan populasi penduduk.</li> <li>4. Mahasiswa mampu mengelompokkan peranan kependudukan dalam lingkungan hidup.</li> <li>5. Mahasiswa mampu mengaitkan hubungan penduduk dengan lingkungan.</li> </ol>
7.	Menganalisis berbagai konsep pembangunan berkelanjutan dan strategi pengelolaan lingkungan, pemanfaatan lingkungan oleh manusia melalui kegiatan membuat dan menjawab pertanyaan, pemecahan masalah, diskusi, penugasan, dan evaluasi.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu merinci konsep pembangunan dan makna "keberlanjutan".</li> <li>2. Mahasiswa mampu menganalisis prinsip-prinsip dasar pembangunan berkelanjutan.</li> <li>3. Mahasiswa mampu menelaah tujuan pembangunan berkelanjutan.</li> <li>4. Mahasiswa mampu menemukan strategi pengelolaan lingkungan dan pembangunan berkelanjutan.</li> </ol>
8.	Menelaah berbagai sumber daya alam dan lingkungan hidup, melalui kegiatan membuat dan menjawab pertanyaan, pemecahan masalah, diskusi, penugasan, dan evaluasi.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu menelaah macam-macam SDA.</li> <li>2. Mahasiswa mampu menelaah konservasi SDA.</li> <li>3. Mahasiswa mampu menganalisis masalah eksploitasi SDA.</li> <li>4. Mahasiswa mampu menganalisis permasalahan terkait etika lingkungan.</li> </ol>
9.	Mahasiswa mampu menganalisis berbagai pencemaran lingkungan, pencemaran udara dan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu menganalisis secara kritis masalah pencemaran udara dan suara.</li> </ol>

No.	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	Sub Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (SCPMK)
	suara melalui kegiatan membuat dan menjawab pertanyaan, pemecahan masalah, diskusi, penugasan, dan evaluasi.	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Mahasiswa mampu menganalisis sumber pencemaran udara dan suara.</li> <li>3. Mahasiswa mampu menganalisis jenis dan klasifikasi zat pencemar udara dan suara.</li> <li>4. Mahasiswa mampu menggambarkan rute pencemar masuk ke dalam lingkungan.</li> <li>5. Mahasiswa mampu menganalisis faktor yang mempengaruhi distribusi pencemar ke dalam lingkungan.</li> <li>6. Mahasiswa mampu menemukan efek pencemaran udara dan suara terhadap ekologis dan manusia.</li> <li>7. Mahasiswa mampu menemukan upaya penanggulangan pencemaran udara dan suara.</li> </ol>

## 2. Merancang Urutan Penyajian Materi

Pembelajaran dengan model PBL-R melibatkan keaktifan mahasiswa dalam ranah keterampilan, sikap dan dalam proses pemecahan masalah aktual yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, didukung dengan pelaksanaan tugas resitasi. Pembelajaran dengan model PBL-R mengedepankan pembelajaran kolaboratif sebagai sarana kegiatan pemrosesan informasi, mengidentifikasi fenomena, mengeksplorasi ide, menganalisis permasalahan, menginterpretasikan hasil, mengkomunikasikan penyelidikan ilmiah dalam pemecahan masalah, mengkonstruksi pengetahuan, untuk membangun pembelajaran bermakna dan kemandirian belajar mahasiswa. Model pembelajaran PBL-R disusun berdasarkan pada

teori belajar yang mendukung dan mendasari model pembelajaran baru.

Teori belajar pendukung dan menjadi dasar ini mengacu pada beberapa teori belajar yang sering digunakan oleh para peneliti. Teori yang dimaksud antara lain adalah teori konstruktivis kognitif oleh Piaget, teori perkembangan kognitif Piaget, teori konstruktivisme sosial Vygotsky, teori penemuan Bruner, teori belajar bermakna Ausubel. Secara konkrit Piaget menerangkan bahwa pembelajaran baru bisa terjadi jika yang belajar mengalami konflik kognitif yang terlibat pada asimilasi dan akomodasi dalam membangun dan mengatur susunan internal (Schunk, 2012).

Mata kuliah ini membahas tentang definisi dan sejarah timbulnya permasalahan lingkungan, konsep-konsep ekologi sebagai dasar ilmu lingkungan, materi dan energi dalam lingkungan, peranan manusia dalam lingkungan, asas-asas dalam lingkungan, pembangunan berkelanjutan dan strategi pengelolaan lingkungan, pemanfaatan lingkungan oleh manusia, sumber daya alam, lingkungan hidup, dan pencemaran lingkungan. Chen (2013) dan Lee (2011) menyatakan bahwa pengetahuan lingkungan merupakan serangkaian pengetahuan ekologis yang menjadi dasar dimiliki oleh seseorang mengenai lingkungan. Kepedulian terhadap lingkungan dapat mempengaruhi sikap individu dalam menjaga lingkungannya (Julina, 2013). Secara terstruktur penyajian materi mata kuliah pengetahuan lingkungan dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Urutan Penyajian Materi Pengetahuan Lingkungan

Berdasarkan struktur penyajian materi yang di uraikan, maka materi tersebut harus mampu memfasilitasi mahasiswa untuk mengimplementasikan di kehidupan sehari-hari. Pengetahuan lingkungan memiliki korelasi yang positif dan signifikan terhadap sikap peduli pada lingkungan (Azhar, Basyir, & Alfitri, 2015). Mata kuliah pengetahuan lingkungan mengandung materi dalam kategori sains yang memerlukan keterampilan berpikir seperti, keterampilan metakognitif, sikap ilmiah, memerlukan daya ingat dalam proses pembelajarannya, dan mendapatkan capaian hasil belajar yang memuaskan. Urutan penyajian materi secara terperinci dapat dilihat dalam RPS dan SAP pada Lampiran 1 dan 2.

### 3. Merancang Aktivitas Pembelajaran Model PBL-R

Aktivitas belajar mahasiswa akan memberikan pengalaman dan membantu mahasiswa mencapai tujuan pembelajaran (Eggen & Kauchak, 2012). Model PBL-R dikembangkan sebagai sarana kegiatan pemrosesan informasi, mengidentifikasi fenomena,

mengeksplorasi ide, menganalisis permasalahan, menginterpretasikan hasil, mengkomunikasikan penyelidikan ilmiah dalam pemecahan masalah, mengkonstruksi pengetahuan, untuk membangun pembelajaran bermakna dan kemandirian belajar mahasiswa. Model pembelajaran PBL-R ini diharapkan dapat membuka peluang aktivitas mahasiswa agar lebih aktif dalam pembelajaran sehingga mampu menstimulasi peningkatan keterampilan metakognitif, sikap ilmiah, hasil belajar kognitif dan retensi mahasiswa.

Aktivitas belajar diawali dengan menumbuhkan keingintahuan pada diri mahasiswa melalui pemberian fenomena atau cerita untuk memunculkan masalah. Proses ini dapat dilakukan dengan memperlihatkan foto-foto kerusakan lingkungan sekitar, video pembelajaran terkait berita bencana alam, animasi pembelajaran terkait efek pemanasan global, liputan terkait pencemaran udara dan lingkungan serta contoh-contoh permasalahan lain terkait materi perkuliahan. Proses pembelajaran di kelas seharusnya dapat membawa mahasiswa pada realita yang terjadi di lingkungan sekitar mahasiswa sehingga menghasilkan pribadi sikap peduli terhadap lingkungan (Utomo, 2016). Pemikiran mahasiswa yang dinamis, terampil dalam menyusun solusi dari suatu permasalahan yang ada dalam dunia nyata merupakan karakter yang harus dibentuk selama proses pembelajaran (Husna, Abdullah, & Nurmaliah, 2013; Khanafiyah & Yulianti, 2013). 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.

Penyampaian capaian tujuan pembelajaran dapat memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menyusun rencana dan strategi

belajarnya masing-masing agar target capaian dan tujuan pembelajaran dapat terpenuhi secara optimal. Mahasiswa dilatih agar dapat memahami target yang akan dicapai dan sejauhmana tindakan yang dilakukan untuk mencapai target tersebut. Mahasiswa diberikan kesempatan untuk mengembangkan ide-ide dalam pemecahan masalah. Hal ini dapat berkontribusi pada semangat untuk meningkatkan sikap ilmiah dan hasil belajar kognitif yang lebih baik. Proses yang bermakna dapat meningkatkan memori jangka panjang mahasiswa untuk mengingat dan memahami tujuan pembelajaran yang akan dicapai serta relevansi materi dengan peristiwa yang terjadi di sekitar dalam kehidupan sehari-hari.

Aktivitas belajar berikutnya adalah pemberian tugas resitasi. Pemberian tugas resitasi ini menjadi salahsatu cara dosen agar mahasiswa terlatih secara mandiri dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi. Tugas resitasi yang dimaksud adalah memberikan tugas untuk mencari referensi atau sumber belajar yang mendukung proses pemecahan masalah. Tugas ini diharapkan dapat memberikan kontribusi kebermaknaan proses pembelajaran dengan cara mencari tahu sendiri konsep agar lebih kontekstual. Dengan proses penemuan tersebut diharapkan dapat meningkatkan retensi mahasiswa untuk memahami relevansi teori dengan permasalahan yang ada di lingkungan sekitar.

Aktivitas belajar selanjutnya adalah membuat hasil karya berdasarkan permasalahan dan mengembangkan hasil karya berdasarkan kolaborasi dan kesepakatan kelompok. Proses ini akan menstimulasi terjadinya diskusi interaktif, pemberian pandangan, negosiasi pandangan, kritikan bersifat konstruktif, konflik sosio-kognitif, debat argumen, penerimaan pandangan baru. Hal tersebut memberikan pengalaman nyata kepada mahasiswa agar dapat



memberdayakan keterampilan metakognitif dan keterampilan berpikir untuk dapat menyajikan hasil karya sesuai dengan kesepakatan kelompok. Selanjutnya kegiatan pertanggungjawaban tugas resitasi sangat berperan dalam melatih kemandirian dan sikap ilmiah mahasiswa. Mahasiswa dilatih sejauhmana mempertanggungjawabkan hasil karya yang telah dilakukan.

Selanjutnya mahasiswa diminta diarahkan agar mampu menganalisis serta mengevaluasi proses pemecahan masalah serta merefleksi tugas resitasi yang telah dilakukan. Hal ini bermanfaat dalam meningkatkan keterampilan metakognitif mahasiswa. Mahasiswa dapat memahami proses belajar yang telah dilalui dan sejauhmana keberhasilan dari upaya belajar yang telah ditempuh. Mahasiswa dapat menyadari keterbatasan diri dalam mencapai target dan tujuan belajar yang telah ditetapkan. Mahasiswa akan belajar merenungkan apa yang telah dilalui dalam pengalaman belajar bermakna serta bagaimana berupaya membangun keterkaitan konsep baru dengan konsep yang telah dipahami.

Mata kuliah pengetahuan lingkungan mengandung materi dalam kategori sains yang memerlukan keterampilan berpikir seperti, keterampilan metakognitif, sikap ilmiah, memerlukan daya ingat dalam proses pembelajarannya, dan mendapatkan capaian hasil belajar yang memuaskan. Hal ini disebabkan oleh materi perkuliahan ini, memerlukan solusi dan pemikiran yang cukup rumit dalam permasalahan yang timbul pada lingkungan. Selain itu, peranan manusia dalam membangun dan memanfaatkan lingkungan juga sangat penting untuk di perhatikan dan di berdayakan, agar lingkungan tetap lestari. Implementasi model PBL-R pada mata kuliah pengetahuan lingkungan diharapkan dapat memberikan kontribusi mahasiswa akan pentingnya kesadaran untuk menjaga kelestarian

lingkungan. Selanjutnya, partisipasi dari mahasiswa diharapkan dapat ikut menjadi penggerak memperjuangkan kelestarian lingkungan sekitar dalam lingkungan tempat tinggal masing-masing, masyarakat dan dunia secara global.

## B. Pelaksanaan

### 1. Implementasi Sintaks Pembelajaran Model PBL-R

Sintaks pembelajaran model PBL-R 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 PBL-R disajikan pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2 Capaian Pembelajaran Mata Kuliah Pengetahuan Lingkungan**

Sintaks	Aktivitas Pembelajaran	
	Dosen	Mahasiswa
Tahap 1 Mengorientasikan mahasiswa pada masalah.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan model pembelajaran, logistik dan cara pelaksanaannya.</li> <li>2. Menyampaikan capaian pembelajaran.</li> <li>3. Mengajukan fenomena atau cerita untuk memunculkan masalah.</li> <li>4. Memotivasi mahasiswa untuk terlibat dalam pemecahan masalah.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menelaah dan mencatat penjelasan mengenai model pembelajaran, logistik, dan cara pelaksanaannya.</li> <li>2. Mengamati dan mencatat capaian pembelajaran.</li> <li>3. Menelaah dan menanggapi fenomena masalah yang disampaikan dosen.</li> <li>4. Menganalisis dan merespon motivasi dari dosen.</li> </ol>
Tahap 2 Mengorganisasikan mahasiswa untuk belajar dan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membantu mahasiswa membentuk kelompok.</li> <li>2. Mengelompokkan dan menjelaskan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membentuk kelompok secara tertib.</li> <li>2. Menelaah dan mempersiapkan tugas yang akan dilakukan.</li> </ol>

Sintaks	Aktivitas Pembelajaran	
	Dosen	Mahasiswa
memberikan tugas resitasi.	tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut. 3. Memberikan tugas resitasi kepada mahasiswa.	3. Menelaah dan mempersiapkan tugas resitasi.
Tahap 3 Membimbing penyelidikan individual/ kelompok disertai penjelasan pelaksanaan tugas resitasi.	1. Mendorong mahasiswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dengan topik permasalahan. 2. Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk melaksanakan tugas resitasi. 3. Membimbing mahasiswa untuk mendapatkan pemecahan masalah.	1. Mengumpulkan informasi yang sesuai untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah. 2. Mengerjakan tugas resitasi. 3. Menyiapkan diri dan mengikuti bimbingan dosen dalam pemecahan masalah.
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya disertai pengarahannya bertanggung jawab tugas resitasi.	1. Membantu mahasiswa berkolaborasi mengembangkan dan menyiapkan karya laporan yang akan dipresentasikan atau dipamerkan. 2. Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menampilkan hasil karya laporan yang dibuat dengan cara presentasi di depan kelas. 3. Memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mempertanggungjawabkan tugas resitasi. 4. Mengarahkan mahasiswa untuk memberikan	1. Mengembangkan dan menyiapkan karya laporan LKM yang akan dipresentasikan atau dipamerkan. 2. Menampilkan hasil karya laporan yang dibuat dengan cara presentasi di depan kelas. 3. Menyiapkan dan bertanggungjawabkan tugas resitasi yang diberikan. 4. Memberikan masukan dan tanggapan terhadap hasil presentasi dan tugasnya.

Sintaks	Aktivitas Pembelajaran	
	Dosen	Mahasiswa
	masukan dan tanggapan terhadap hasil presentasi dan tugasnya.	
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah dan refleksi tugas resitasi.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengarahkan mahasiswa untuk melakukan evaluasi terhadap penyelesaian masalah.</li> <li>2. Mengarahkan mahasiswa untuk melakukan refleksi tugas resitasi.</li> <li>3. Menutup pembelajaran dan menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan evaluasi terhadap penyelesaian masalah.</li> <li>2. Melakukan refleksi tugas resitasi.</li> <li>3. Mendengarkan dan mencatat informasi materi/topik pada pertemuan selanjutnya.</li> </ol>

## 2. Pengelolaan Lingkungan Belajar

Proses pembelajaran dengan model PBL-R memberikan keleluasaan kepada mahasiswa untuk terlibat aktif terhadap lingkungan maupun lingkungan sosial secara langsung baik antara mahasiswa dan dosen. Proses perkuliahan yang dilakukan mahasiswa dengan cara berkelompok dalam menyelesaikan suatu permasalahan sehingga terbentuk kerjasama atau kolaborasi yang aktif. Pembagian kelompok dibuat dengan cara heterogen, sehingga menimbulkan sikap saling mendukung antara mahasiswa yang satu dengan yang lainnya dalam proses pembelajaran. Agar lebih terarah maka mahasiswa diberikan lembar kerja mahasiswa yang dapat dilihat pada Lampiran 3.

Lingkungan belajar pembelajaran dengan model PBL-R melibatkan mahasiswa aktif secara langsung. Mahasiswa harus mampu

memberdayakan kemampuan dalam mengintegrasikan pemahaman, pengetahuan, keterampilan, argumen dan alasan yang mendasar untuk memberikan solusi terhadap permasalahan yang ada pada proses pembelajaran (Karamustafaoglu & Naaman, 2015; Savery, 2006; Kong, Qin, Zhou, Mou & Gao, 2014). Selain itu 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).

### **C. Penilaian**

Capaian pembelajaran memiliki tujuan dalam mencapai target pembelajaran dalam pengembangan asesmen atau penilaian. Telah dijelaskan di bab sebelumnya bahwa pembelajaran dengan model PBL-R memberikan pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan metakognitif, sikap ilmiah, hasil belajar kognitif dan retensi mahasiswa.

#### **1. Penilaian Keterampilan Metakognitif**

Keterampilan metakognitif tumbuh dan berkembang seiring dengan penambahan usia. Keterampilan metakognitif dapat diukur dengan *Metacognitive Awareness Inventory* (MAI) dan *Metacognitive Skill Inventory* (MSI). Pengukuran keterampilan metakognitif juga dapat dilakukan melalui tes yang terintegrasi dengan tes yang didukung oleh rubrik yang tepat. Bentuk tes tersebut adalah tes essay dengan tingkat kognitif C2 sampai C6. Rubrik penilaian keterampilan metakognitif yang terintegrasi dengan soal essay yang dikembangkan oleh Corebima (2009) disajikan pada Tabel 4.3 dan contoh soal essay dilihat pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3 Rubrik Keterampilan Metakognitif**

Skor	Deskripsi
7	Jawaban dengan kalimat sendiri, urutan paparan jawaban runtut dan sistematis, logis, dengan gramatika (bahasa) benar, yang dilengkapi dengan alasan (analisis/evaluasi/kreasi), dan jawaban itu benar.
6	Jawaban dengan kalimat sendiri, urutan paparan jawaban runtut dan sistematis, logis, dengan gramatika (bahasa) kurang benar, yang dilengkapi dengan alasan (analisis/evaluasi/kreasi), dan jawaban itu benar.
5	Jawaban dengan kalimat sendiri, urutan paparan jawaban kurang/tidak runtut dan sistematis, kurang/tidak logis, dengan gramatika (bahasa) kurang benar, yang dilengkapi dengan alasan (analisis/evaluasi/kreasi), dan jawaban itu benar.
4	Jawaban tidak dalam kalimat sendiri, urutan paparan jawaban runtut dan sistematis, logis, dengan gramatika (bahasa) benar, yang dilengkapi dengan alasan (analisis/evaluasi/kreasi), dan jawaban itu benar.
3	Jawaban tidak dalam kalimat sendiri, urutan paparan jawaban kurang/tidak runtut dan sistematis, kurang/tidak logis, dengan gramatika (bahasa) kurang benar, yang dilengkapi dengan alasan (analisis/evaluasi/kreasi), dan jawaban itu benar.
2	Jawaban tidak dalam kalimat sendiri, urutan paparan jawaban kurang/tidak runtut dan sistematis, kurang/tidak logis, dengan gramatika (bahasa) kurang benar, kurang dilengkapi dengan alasan (analisis/evaluasi/kreasi), dan jawaban itu kurang benar.
1	Jawaban tidak dalam kalimat sendiri, urutan paparan jawaban kurang/tidak runtut dan sistematis, kurang/tidak logis, dengan gramatika (bahasa) tidak benar, tidak dilengkapi dengan alasan (analisis/evaluasi/kreasi), dan jawaban itu tidak benar.
0	Tidak ada jawaban sama sekali

Sumber: Corebima (2009:4)

**Tabel 4.4 Contoh Soal Essay Keterampilan Metakognitif**

Indikator	Mendeskripsikan tentang ilmu lingkungan.
Soal Nomor 1 (C3)	Masalah lingkungan di Jakarta seperti masalah kepadatan lalu lintas merupakan indikator dari populasi yang melebihi daya dukung lingkungan. a. Menurut Anda, apakah makna pernyataan tersebut? Bagaimana dampak yang ditimbulkan?

	b. Bagaimanakah solusi yang dapat Anda tawarkan untuk mengatasi hal tersebut.										
Kunci Jawaban	<p>a. Daya dukung merupakan kemampuan maksimal lingkungan untuk memenuhi kebutuhan manusia terhadap ruang (tanah), udara, makanan dan air. Indikator kebutuhan akan ruang diukur dari kepadatan populasi manusia per area (<math>Km^2</math>). Kepadatan populasi di Jakarta sudah melewati batas. Hal ini tercermin dari kepadatan lalu lintas Jakarta yang sangat padat dan terjadi kemacetan. Dampak dari kemacetan ini menjadikan konsumsi bahan bakar meningkat dan peningkatan tersebut terkait dengan pencemaran udara sehingga kualitas udara menjadi berkurang dan keadaan ini diperparah dengan minimnya Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang ideal bagi paru-paru. Indikator dari berkurangnya daya dukung lingkungan di kota Jakarta ialah ketersediaan air bersih. Populasi yang sangat padat mengurangi lahan yang seharusnya digunakan untuk menampung air hujan. Akibatnya air hujan akan terbuang langsung ke saluran drainase sehingga tidak terserap oleh tanah sebagai air bersih. Disisi lain cadangan air tanah diekspotasi secara berlebihan untuk memenuhi kebutuhan mendesak akan air tanpa konservasi air yang berkelanjutan.</p> <p>b. Solusi yang dapat dilakukan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melalui pembatasan jumlah populasi penduduk Jakarta seperti pencanaan Keluarga Berencana, mengontrol arus migrasi, transmigrasi secara permanen.</li> <li>2. Menghemat lahan yang ada untuk memenuhi kebutuhan ruang terbuka hijau yang ideal dengan membangun perumahan secara vertikal, memperbanyak lahan hijau, gerakan penghijauan.</li> <li>3. Pengehematan konsumsi bahan bakar. Misalnya melalui konversi bahan bakar minyak kepada gas, menghimbau masyarakat untuk beralih pada alat transportasi umum.</li> </ol>										
Rubrik Penskoran	<table border="1"> <tr> <td>Jawaban benar dan lengkap</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Jawaban benar dan kurang lengkap</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Jawaban benar dan tidak lengkap</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Jawaban benar dan sangat tidak lengkap</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Jawaban salah/tidak ada</td> <td>0</td> </tr> </table>	Jawaban benar dan lengkap	4	Jawaban benar dan kurang lengkap	3	Jawaban benar dan tidak lengkap	2	Jawaban benar dan sangat tidak lengkap	1	Jawaban salah/tidak ada	0
Jawaban benar dan lengkap	4										
Jawaban benar dan kurang lengkap	3										
Jawaban benar dan tidak lengkap	2										
Jawaban benar dan sangat tidak lengkap	1										
Jawaban salah/tidak ada	0										

## **2. Penilaian Sikap Ilmiah**

Sikap ilmiah adalah suatu cara yang digunakan oleh peneliti untuk mempertimbangkan keputusan atau tindakan yang akan diambil dalam penelitiannya (Khan, 2012; Pitafi & Farooq, 2012). Sikap ilmiah sangat penting untuk dimiliki setiap mahasiswa dalam proses pembelajaran dan kehidupan sehari-hari. Sikap ilmiah dinilai selama proses perkuliahan berlangsung dengan melakukan observasi pada saat mahasiswa melakukan kegiatan pembelajaran, diskusi dan presentasi. Pengukuran sikap ilmiah pada mahasiswa dapat dilakukan dengan menggunakan angket dan lembar observasi sikap ilmiah yang diadaptasi dari Pitafi dan Farooq (2012:12), Saryawati (2010:4) yang meliputi sembilan elemen sikap ilmiah yakni: keingintahuan, rasionalitas, kesediaan menanggukhan keputusan, bersifat positif terhadap kegagalan, kejujuran intelektual, objektifitas, berpikir terbuka, kerendahan hati, dan bekerjasama. Angket dan lembar observasi sikap ilmiah dapat dilihat pada Tabel 4.5 dan 4.6.



## ANGKET SIKAP ILMIAH

**Nama** :  
**NIM** :  
**Kelas** :  
**Perguruan Tinggi** :  
**Tanda Tangan** :

**Petunjuk:**

1. Pada lembar ini terdapat 36 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.
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

Sikap Ilmiah		Tanggapan Mahasiswa				
Elemen	Pernyataan	STS	TS	R	S	SS
Keingintahuan	1 Saya berusaha mencari literatur sebanyak mungkin untuk memperkaya pengetahuan yang berkaitan dengan permasalahan.	STS	TS	R	S	SS
	2 Saya penasaran dengan apa yang ditanyakan dosen mengenai permasalahan dalam	STS	TS	R	S	SS

Sikap Ilmiah		Tanggapan Mahasiswa				
Elemen	Pernyataan	STS	TS	R	S	SS
	materi pengetahuan lingkungan saat mengikuti perkuliahan.					
	3 Saya terus melakukan diskusi pemecahan masalah sampai ditemukan konsep yang benar.	STS	TS	R	S	SS
	4 Saya berpikir tidak perlu menambah buku-buku pendukung atau sumber lain di luar acuan dosen karena sumber informasi dari dosen sudah cukup.	STS	TS	R	S	SS
	5 Saya akan berusaha bertanya apabila menemukan kendala dalam mendalami pemecahan masalah dan penemuan konsep yang benar.	STS	TS	R	S	SS
Rasionalitas	6 Model pembelajaran yang diterapkan oleh dosen merupakan pendukung dalam mempelajari konsep-konsep pengetahuan lingkungan.	STS	TS	R	S	SS
	7 Saya ingin meraih prestasi setinggi-tingginya pada perkuliahan pengetahuan lingkungan, meskipun untuk meraihnya dilakukan secara bertahap.	STS	TS	R	S	SS
	8 Model pembelajaran yang diterapkan oleh	STS	TS	R	S	SS

Sikap Ilmiah		Tanggapan Mahasiswa				
Elemen	Pernyataan	STS	TS	R	S	SS
	dosen menyita waktu belajar saya.					
	9 Saya merasa teori/konsep yang ada dalam perkuliahan pengetahuan lingkungan sudah tidak memerlukan identifikasi proses pemecahan masalah lebih lanjut.	STS	TS	R	S	SS
Kesediaan Menanggihkan Keputusan	10 Saya menolak pendapat dari teman-teman jika tidak disertai dengan bukti-bukti yang kuat dan relevan.	STS	TS	R	S	SS
	11 Saya menganggap tidak penting menanyakan tujuan dari setiap langkah kegiatan pembelajaran dan pemecahan masalah.	STS	TS	R	S	SS
	12 Saya merasa membutuhkan banyak waktu jika mempelajari fenomena masalah berulang-ulang.	STS	TS	R	S	SS
	13 Saya tidak perlu mengklarifikasi hasil pengamatan dengan sumber bacaan yang ada.	STS	TS	R	S	SS
	14 Saya akan berupaya menyampaikan hasil pemecahan masalah sesuai dengan hasil identifikasi informasi dan penyelidikan kelompok saya.	STS	TS	R	S	SS

Sikap Ilmiah			Tanggapan Mahasiswa				
Elemen	Pernyataan		STS	TS	R	S	SS
	15	Saya yang akan berupaya melakukan proses identifikasi masalah secara teliti agar hasilnya akurat.	STS	TS	R	S	SS
Bersifat Positif Terhadap Kegagalan	16	Saya pikir ketidakberhasilan dalam identifikasi pemecahan masalah adalah hal biasa yang tidak perlu dipikirkan dengan kritis.	STS	TS	R	S	SS
	17	Proses identifikasi pemecahan masalah dan penyelidikan harus dilakukan dengan cermat agar hasilnya sesuai harapan.	STS	TS	R	S	SS
	18	Saya berusaha mengatasi kendala yang menimbulkan kegagalan dalam identifikasi pemecahan masalah dan penyelidikan.	STS	TS	R	S	SS
Kejujuran Intelektual	19	Saya berusaha identifikasi pemecahan masalah dan penyelidikan sesuai dengan prosedur langkah yang disediakan.	STS	TS	R	S	SS
	20	Saya menganggap penting menampilkan data/hasil pekerjaan sesuai dengan yang telah didapatkan.	STS	TS	R	S	SS
	21	Saya pikir tidak perlu menyesuaikan data hasil identifikasi pemecahan masalah	STS	TS	R	S	SS

Sikap Ilmiah		Tanggapan Mahasiswa				
Elemen	Pernyataan	STS	TS	R	S	SS
	dan penyelidikan dengan teori yang tersedia.					
	22 Menginterpretasi hasil temuan pemecahan masalah dan penyelidikan dengan benar sangat diperlukan untuk menyusun kesimpulan/teori.	STS	TS	R	S	SS
Objektivitas	23 Saya mengajak teman untuk melakukan proses identifikasi masalah dan penyelidikan secara teliti dan objektif.	STS	TS	R	S	SS
	24 Bila hasil proses identifikasi masalah dan penyelidikan saya tidak sesuai dengan yang diharapkan, maka saya akan membuangnya dan menggantinya dengan data baru.	STS	TS	R	S	SS
	25 Saya merasa tidak perlu mempelajari hasil proses identifikasi masalah dan penyelidikan kelompok lain secara teliti.	STS	TS	R	S	SS
Berpikir Terbuka	26 Saya akan menerima saran dari teman lain jika saran itu dirasakan lebih baik.	STS	TS	R	S	SS
	27 Saya menghargai dan berlapang dada terhadap pendapat teman lain yang lebih pintar.	STS	TS	R	S	SS

Sikap Ilmiah		Tanggapan Mahasiswa					
Elemen	Pernyataan	STS	TS	R	S	SS	
	28	Saya suka menerima pendapat teman walaupun pendapat yang diberikan bertentangan dengan yang saya harapkan.	STS	TS	R	S	SS
	29	Saya kecewa jika ada teman lain yang mencoba memberikan saran dan mengkritik pendapat saya.	STS	TS	R	S	SS
Kerendahan Hati	30	Saya menyadari jika hasil ujian saya paling baik hal itu tidak perlu dibanggakan yang lebih penting patut disyukuri.	STS	TS	R	S	SS
	31	Bila saya mendapatkan informasi tentang perkembangan pengetahuan lingkungan, saya malas membagikan pengetahuan tersebut kepada teman.	STS	TS	R	S	SS
	32	Saya menganggap proses identifikasi masalah dan penyelidikan adalah hal yang melelahkan.	STS	TS	R	S	SS
Bekerjasama	33	Saya merasa senang bekerja dalam kelompok karena saling berdiskusi dalam penyelesaian suatu masalah.	STS	TS	R	S	SS
	34	Saya berusaha aktif dan kompak dalam kerja kelompok selama pembelajaran	STS	TS	R	S	SS

Sikap Ilmiah		Tanggapan Mahasiswa				
Elemen	Pernyataan	STS	TS	R	S	SS
	pengetahuan lingkungan.					
35	Saya dengan teman suka bertukar pikiran untuk menyempurnakan tugas-tugas yang saya kerjakan.	STS	TS	R	S	SS
36	Saya dapat menerima kesimpulan yang dibuat bersama berdasarkan fakta yang ditemukan.	STS	TS	R	S	SS

(Sumber modifikasi dari Pitapi & Farooq, 2012:12; dan Suryawati, 2010:4)

## LEMBAR OBSERVASI SIKAP ILMIAH

### A. Tujuan

Lembar observasi ini digunakan untuk mengukur sikap ilmiah mahasiswa pada mata kuliah Pengetahuan Lingkungan.

### B. Petunjuk

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penskoran pada setiap indikator sikap ilmiah mahasiswa.
2. Perhatikanlah hal-hal mengenai setiap kriteria sikap ilmiah dan berilah skor sesuai dengan kriteria yang dipenuhi.
3. Ketentuan pemberian skor sebagai berikut:  
4 = jika memenuhi 4 indikator  
3 = jika memenuhi 3 indikator  
2 = jika memenuhi 2 indikator  
1 = jika memenuhi 1 indikator

### C. Penilaian

Dimensi Sikap Ilmiah	Indikator	Skor
Keingintahuan	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Antusias mencari jawaban pemecahan masalah dan proses penyelidikan.</li><li>2. Perhatian dan fokus pada proses pemecahan masalah dan penyelidikan.</li><li>3. Menanyakan setiap perubahan/hal baru dalam proses pembelajaran.</li><li>4. Aktif dalam proses pembelajaran</li></ol>	
Rasionalitas	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Rasional dalam melakukan identifikasi pemecahan masalah dan penyelidikan.</li><li>2. Menginformasikan hasil identifikasi sesuai dengan fakta yang ditemukan.</li><li>3. Tidak meniru hasil identifikasi pemecahan masalah dan penyelidikan kelompok lain.</li></ol>	



<b>Dimensi Sikap Ilmiah</b>	<b>Indikator</b>	<b>Skor</b>
	4. Mencari fakta sesuai hasil dari penyelidikan.	
Kesediaan Menangguhkan Keputusan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tidak gegabah dalam mengambil keputusan.</li> <li>2. Melihat masalah yang belum terselesaikan dan memecahkannya secara ilmiah.</li> <li>3. Bersedia menangguhkan keputusan hingga pembenaran semua tersedia</li> <li>4. Mengambil sikap kesabaran ilmiah</li> </ol>	
Bersifat Positif Terhadap Kegagalan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menerima hasil dari keputusan identifikasi masalah dan penyelidikan.</li> <li>2. Menginformasikan hasil data temuan sebagaimana adanya.</li> <li>3. Menerima kebenaran terkait hasil identifikasi masalah dan penyelidikan.</li> <li>4. Luwes dalam bersikap terhadap hasil yang diterima</li> </ol>	
Kejujuran Intelektual	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengambil keputusan sesuai fakta</li> <li>2. Menginterpretasi hasil temuan dengan benar.</li> <li>3. Tidak mengabaikan data meskipun sedikit/kecil.</li> <li>4. Melaporkan hasil identifikasi dan penyelidikan.</li> </ol>	
Objektivitas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengolah informasi sesuai dengan hasil identifikasi dan penyelidikan.</li> <li>2. Konsisten terhadap hasil identifikasi dan penyelidikan.</li> <li>3. Menginformasikan hasil identifikasi dan penyelidikan secara objektif</li> <li>4. Tidak terpengaruh dengan penilaian pribadi</li> </ol>	
Berpikir Terbuka	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menghargai pendapat/temuan teman.</li> <li>2. Menyimak pendapat teman dengan seksama.</li> </ol>	

Dimensi Sikap Ilmiah	Indikator	Skor
	3. Tidak merasa selalu benar 4. Menerima masukan/sanggahan teman	
Kerendahan Hati	1. Menyadari pencapaian yang diperoleh dengan rasa syukur. 2. Merasa tidak perlu terlalu membanggakan diri. 3. Suka berbagi informasi atau pengetahuan ke orang lain. 4. Suka membantu teman yang mengalami kesulitan belajar.	
Bekerjasama	1. Luwes dan aktif berpendapat. 2. Aktif dalam kegiatan kelompok. 3. Memberikan masukan/pendapat dari temuan kelompok. 4. Berbagi informasi dengan kelompok.	

(Sumber modifikasi dari Pitapi & Farooq, 2012:12; Suryawati, 2010:4)


### 3. Penilaian Hasil Belajar Kognitif

Hasil belajar merupakan hasil dari seseorang yang telah mengikuti pembelajaran bermakna, yang bisa dia dipikirkan, diketahui, dirasakan, dan mampu dilakukan yang berkaitan dengan ranah kognitif, afektif maupun psikomotor (Corebima, 2006; Boyd & Vitzelio, 2010). Hasil belajar kognitif juga merupakan perpaduan antara dimensi pengetahuan dengan dimensi proses kognitif (Anderson & Krathwohl, 2001). Ada juga ranah kognitif yang terdapat di dalam hasil belajar yang berkaitan dengan daya pikir, pengetahuan dan penalaran.

Penilaian hasil belajar kognitif dapat diukur dengan melakukan tes yang terintegrasi dengan soal tes keterampilan metakognitif dan retensi yang di dukung dengan rubrik yang dikembangkan oleh Corebima pada tahun 2009. Bentuk tes tersebut berupa tes esai dengan tingkat kognitif C2 sampai C6

dan dikembangkan sesuai dengan kisi-kisi soal yang telah disusun. Penyusunan soal tes tersebut harus berdasar pada ranah kognitif, agar berdampak pada peningkatan hasil belajar atas kemampuan yang mereka miliki (Adams, 2015; Bush, Daddysman & Charnigo, 2014). Contoh soal tes essay terintegrasi dengan hasil belajar kognitif dapat dilihat pada Tabel 4.7.

**Tabel 4.7 Contoh Soal Tes Essay Terintegrasi dengan Hasil Belajar Kognitif**

Indikator	Menguraikan asas-asas dalam lingkungan.
Soal Nomor 5 (C4)	<p>Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>Sumber daya alam dimanfaatkan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat dengan tetap memperhatikan kelestarian fungsi lingkungan hidup. Menurut Anda, agar sumber daya alam dapat bermanfaat dalam waktu yang panjang, hal-hal apa saja yang perlu dilakukan?</p>
Kunci Jawaban	<p>Hal-hal yang perlu dilakukan agar sumber daya alam dapat bermanfaat dalam waktu yang panjang antara lain:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sumber daya alam harus dikelola untuk mendapatkan manfaat yang maksimal, tetapi pengelolaan sumber daya alam harus diusahakan agar produktivitasnya tetap berkelanjutan.</li> <li>2. Eksplorasinya harus di bawah batas daya regenerasi atau asimilasi sumber daya alam.</li> <li>3. Diperlukan kebijaksanaan dalam pemanfaatan sumber daya alam yang ada agar dapat lestari dan berkelanjutan dengan menanamkan pengertian sikap serasi dengan lingkungannya.</li> <li>4. Di dalam pengelolaan sumber daya alam hayati perlu adanya pertimbangan-pertimbangan:</li> </ol>


	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Teknologi yang dipakai tidak sampai merusak kemampuan sumber daya untuk pembaruannya.</li> <li>b. Sebagian hasil panen harus digunakan untuk menjamin pertumbuhan sumber daya alam hayati.</li> <li>c. Dampak negatif pengelolaannya harus dikelola, misalnya dengan daur ulang.</li> <li>d. Pengelolaannya harus secara serentak disertai proses pembaruannya.</li> </ul>	
Rubrik Penskoran	Jawaban benar dan lengkap	4
	Jawaban benar dan kurang lengkap	3
	Jawaban benar dan tidak lengkap	2
	Jawaban benar dan sangat tidak lengkap	1
	Jawaban salah/tidak ada	0

#### 4. Penilaian Retensi

Retensi merupakan segala sesuatu informasi yang masih tersimpan atau tertinggal dalam memori setiap orang atau individu yang telah mengalami proses belajar dan dalam jarak waktu tertentu bisa dipanggil atau diingat kembali. Menurut Haynie (2007) mendefinisikan *delayed retention* merupakan informasi dan konsep yang tetap diingat seorang mahasiswa setelah tiga minggu atau lebih. Retensi merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam pembelajaran.

Pengukuran retensi dapat dilakukan setelah mengetahui sejauhmana besarnya hasil belajar. Bacon & Stewart (2006) juga memberikan pernyataan bahwa pada umumnya pengukuran retensi dalam penelitian yang berkaitan dengan *long term memory* dilakukan dalam hitungan menit, hari, ataupun dalam kurun waktu beberapa minggu. Retensi diukur dengan menggunakan soal essay hasil belajar kognitif yang dilakukan dua minggu atau lebih setelah melakukan *posttest* (Wicaksono & Corebima, 2015). Contoh soal tes essay terintegrasi retensi dapat dilihat pada Tabel 4.8.

**Tabel 4.8 Contoh Soal Tes Essay Terintegrasi dengan Retensi**

<p>Indikator</p> <p>Soal Nomor 12 (C4)</p>	<p>Menguraikan pencemaran lingkungan.</p> <p>Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>Masalah lain di perkotaan adalah masalah limbah B3. Menurut Anda, bagaimana cara mengendalikan limbah tersebut?</p>
<p>Kunci Jawaban</p>	<p>Tujuan utama pengendalian limbah B3 ialah melindungi masyarakat dari kontaminasi limbah beracun dan berbahaya dan pencegahan kerusakan lingkungan akibat limbah tersebut. Prinsip pengendalian limbah B3 antara lain: upaya meminimalisir limbah; pengelolaan limbah B3 langsung dari sumbernya; pembangunan berwawasan lingkungan; pengelolaan mulai dari pengumpulan hingga penimbunan. Teknis pengolahan limbah B3 misalnya dengan perijinan dalam pengelolaan limbah B3; pengawasan dalam pengelolaan limbah B3; pengangkutan limbah B3; penimbunan limbah B3. Strategi penanganan untuk mengoptimalkan system pengelolaan adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Hazardous waste minimization</i>, adalah mengurangi sampai seminimum mungkin jumlah limbah kegiatan industry.</li> <li>2. Daur ulang atau <i>recovery</i>. Untuk cara ini dimaksudkan memanfaatkan kembali bahan baku dengan metode daur ulang.</li> <li>3. Proses pengolahan. Pengolahan dilakukan dengan cara fisik, kimiawi, biologis.</li> <li>4. <i>Secured landfill</i>. Cara ini mengkonsentrasikan kandungan limbah B3 dengan fiksasi kimia dan pengkapsulan untuk selanjutnya dibuang ke tempat pembuangan aman.</li> <li>5. <i>Incinerator</i>, yaitu memusnahkan dengan cara pembakaran pada alat pembakar khusus.</li> </ol>

	6. Pengelolaan limbah B3 merupakan suatu kegiatan yang mencakup penyimpanan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, dan penimbunan akhir.		
Rubrik Penskoran	Jawaban benar dan lengkap	4	
	Jawaban benar dan kurang lengkap	3	
	Jawaban benar dan tidak lengkap	2	
	Jawaban benar dan sangat tidak lengkap	1	
	Jawaban salah/tidak ada	0	

## DAFTAR RUJUKAN

- Abell, S. K., & Lederman, N. G. (2007). *Handbook of Research on Science Education*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Adeyemo, S. A. (2012). The Relationship between Effective Classroom Management and Students' Academic Achievement. *Journal of Educational Studies*, 4(3), 58-61.
- Akinoglu, O., & Tandogan, R. O. (2007). The Effects of Problem-Based Active Learning in Science Education on Students' Academic Achievement, Attitude and Concept Learning. *Eurasia Journal of Mathematic, Science & Technology Education*, 3(1), 71-81.
- Alzahrani, I., & Woollard, J. (2013). The Role of the Constructivist Learning Theory and Collaborative Learning Environment on Wiki Classroom, and the Relationship between Them. *Online Submission*.
- Amin, A. (2020). *Pengaruh Model Reading, Questioning and Answering (RQA) Dipadu Argument-Driven Inquiry (ADI) pada Kemampuan Akademik Berbeda terhadap Motivasi, Keterampilan Berpikir Kritis, Keterampilan Metakognitif, Keterampilan Argumentasi, dan Penguasaan Konsep Biologi*. Disertasi tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Anderson, C. (2010). Presenting and Evaluating Qualitative Research. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 74(8).
- Anderson, L.W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing, a Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Anwar, H. (2009). Penilaian Sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains. *Jurnal Pelangi Ilmu*, 2(5), 103-114.
- Applin, H., Williams, B., Day, R., & Buro, K. (2011). A Comparison of Competencies between Problem-Based Learning and Non-Problem-Based Graduate Nurses. *Nurse Education Today*, 31, 2.
- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach*. New York: McGraw-Hill.
- Ausubel, D. (2000). *The Acquisition and Retention of Knowledge: A Cognitive View* (1<sup>st</sup> ed.). Springer, Netherlands.
- Azhar, Basyir, D., & Alfitri. (2015). Hubungan Pengetahuan dan Etika Lingkungan dengan Sikap dan Perilaku Menjaga Kelestarian Lingkungan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 13(1), 36-41.

- Bacon, D. R., & Stewart, K. A. (2006). How Fast Do Students Forget What They Learn in Consumer Behavior? A longitudinal Study. *Journal of Market Education*, 28(3), 181-192.
- Bada, S. O., & Olusegun, S. (2015). Constructivism Learning Theory: A Paradigm for Teaching and Learning. *Journal of Research & Method in Education*, 5(6), 66-70.
- Baharuddin, & Wahyuni, E. N. (2007). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- 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. (2016). *Pengaruh Strategi Problem Based Learning (PBL) Terintegrasi Reading, Questioning, and Answering (RQA) pada Perkuliahan Biologi Dasar terhadap Motivasi Belajar, Keterampilan Metakognitif, Hasil Belajar Kognitif, Retensi dan Karakter Mahasiswa Berkemampuan Akademik Berbeda*. Disertasi tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Bahri, A., & Corebima, A. D. (2019). Improving PBL in Empowering Metacognitive Skill of Students. *Indian Journal of Science and Technology*, 12(17), 1-9.
- Bahri, A., & Idris, I. S. (2017). *Teaching Thinking: Memberdayakan Keterampilan Metakognitif Mahasiswa Melalui PBLRQA (Integrasi Problem-based Learning dan Reading Questioning and Answering)*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Lembaga Penelitian, Universitas Negeri Makassar, Indonesia hal. 59-69.
- Bahri, A., Corebima, A. D., Amin, M., & Zubaidah, S. (2016). Potensi Strategi *Problem Based Learning (PBL) Terintegrasi Reading Questioning and Answering (RQA)* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Mahasiswa Berkemampuan Akademik Berbeda. *Jurnal Pendidikan Sains*, 4(2), 45-59.
- Baker, A. C., Jensen, P. J., & Kolb, D. A. (2002). *Conversational Learning: An Experiential Approach to Knowledge Creation*. Greenwood Publishing Group.
- Bandura, A. (2002). Social Cognitive Theory in Cultural Context. *Applied Psychology*, 51(2), 269-290.
- Bell, M., & Carr, P. (2014). Building Communication Skills for Science Students in Videoconference Tutorials. *International Journal of*



- Innovation in Science and Mathematics Education*, 22(4), 65-78.
- Bilen, K. (2009). *The Effects of a Laboratory Instruction Designed Based on The Predict Observation Explain Strategy on Preservice Teachers on Conceptual Achievement, Science Process Skills, Attitudes and Views About The Nature of Science*. Dissertation, Gazi University.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., & Rumble, M. (2010). *Defining 21st Century Skills. Draft White Paper*. Part of a Report to the Learning and Technology World Forum, London.
- Boyd, M., & Vitzelio, T. (2010). *A Guidebook to Student Learning Outcome and Administrative Unit Outcome*. Chaffey College.
- Briston, B. M. (2014). Pengaruh Penggunaan Metode Resitasi terhadap Prestasi Belajar Siswa. (Online) (<http://eprints.uny.ac.id/5-Briston-09505241010.pdf>, diakses 15 Agustus 2018).
- Candrasedkaran. (2014). Developing Scientific Attitude, Critical Thinking and Creative Intelligence of Higher Secondary School Biology Students by Applying Synectics Techniques. *International Journal of Humanities and Social Science Invention*, 3(6), 01-08.
- Carin, A. A. (1993). *Teaching Modern Science Sixth Edition*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Carriger, M. S. (2015). Problem-based learning and management development Empirical and theoretical consideration. *The International Journal of Management Education*, 13(3), 249-259.
- Castro, J., & Morales, M. (2017). "Yin" in a Guided Inquiry Biology Classroom-Exploring Student Challenges and Difficulties. *Journal of Turkish Science Education*, 14(4), 48-65.
- Chen, L. (2013). A Study of Green Purchase Intention Comparing with Collectivistic (Chinese) and Individualistic (American) Consumers in Shanghai, China. *Information Management and Business Review*. 5(7), 342-346.
- Chi, M. T. H., Siler, S. A., Jeong, H., Yamauchi, T., & Hausmann, R. G. (2001). Learning from Human Tutoring. *Cognitive Science*, 25, 471-533.
- Chianson, M. M., Kurumeh, M. S., & Obida, J. A. (2010). Effect of Cooperative Learning Strategy on Students' Retention in Circle Geometry in Secondary Schools in Benue State, Nigeria. *American Journal of Scientific and Industrial Research*, 2(1), 33-36.

- Chung, Y., Yoo, J., Kim, S. W., Lee, H., Zeidler, D. L. (2014). Enchancing Students' Communication Skills in the Science Classroom through Socioscientific Issues. *International Journal of Science and Mathematics Education*.
- Cleary, T. J., Gubi, A., & Prescott, M. V. (2010). Motivation and Self-Regulation Assessments in Urban and Sub-urban Schools: Professional Practices and Needs Psychologists. *Psychology in the Schools*, 47(10), 985–1002.
- Corebima, A. D. (2006). *Pembelajaran Biologi yang Memberdayakan Kemampuan Berpikir Siswa*. Makalah ini disajikan dalam Pelatihan Strategi Metakognitif pada Pembelajaran Biologi untuk Guru-guru Biologi SMA, Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat (LKPM) UNPAR, Palangkaraya, 23 Agustus 2006.
- Corebima, A. D. (2016). Pembelajaran Biologi di Indonesia Bukan untuk Hidup. *Biology Education Conference*, 13(1) 8-22.
- Danial, M. (2010). Menumbuhkembangkan Kesadaran dan Keterampilan Metakognisi Mahasiswa Jurusan Biologi Melalui Penerapan Strategi PBL dan Kooperatif GI. *Bioedukasi*, 1(2), 1-11.
- Demirel, M., & Arslan-Turan, B. (2010). The Effects of Problem-Based Learning on Achievement, Attitude, Metacognitive Awareness and Motivation. *Journal of Education*, 38, 55-66.
- Dignath, C., & Buettner, G. (2008). Components of Fostering Self-Regulated Learning Among Students. A Meta-analysis on Intervention Studies at Primary and Secondary School Level. *Metacognition and Learning*, 3, 231-264.
- Djamarah, & Zain, A. (2010). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Scott, P., & Mortimer, E. (1994). Constructing Scientific Knowledge in the Classroom. *Educational Researcher*, 23(7), 5-12.
- Dudo, A., & Besley, J. C. (2016). Scientists' Prioritization of Communication Objectives for Public Engagement. *PLoS ONE*, 11(2), 1–18.
- Duschl, R. A., & Osborne, J. (2002). Supporting and Promoting Argumentation Discourse in Science Education. *Studies in Science Education*, 38, 39-77.
- Edens, K. M. (2000). Preparing Problem Solvers for the 21st Century Through Problem-Based Learning. *College Teaching*, 48(2), 55-60.
- Eggen, P., & Kauchack, D. (2012). *Strategi dan Model Pembelajaran*. Jakarta: PT. Indeks.

- Etkina, E., & Planinsic, G. (2015). Defining and Developing "Critical Thinking" Through Devising and Testing Multiple Explanations of the Same Phenomenon. *The Physics Teacher* 53, 432. doi: 10.1119/1.4931014.
- Fauziyah, D. R., Corebima, A. D., & Zubaidah, S. (2013). *Hubungan Keterampilan Metakognitif terhadap Hasil Belajar Biologi dan Retensi Siswa Kelas X dengan Penerapan Strategi Pembelajaran Think pair Share di SMA Negeri 6 Malang*. (Online). (<http://researchgate.net/publication/322291711%0AHUBUNGAN>), diakses 15 Agustus 2018.
- Frydenberg, M. E., & One, D. (2011). Learning for 21 st Century Skills. *IEEE's International Conference on Information Society*, London, 27-29 June, 2011, 314-318.
- Geerson, E. B. (2006). An Overview of Vygotsky's Language and Thought for EFL Teachers. *Language Institute Journal*, 3, 41-61.
- Geitz, G., Brinke, J. D., & Kirschner, P. (2015). Changing Learning Behaviour: Self-Efficacy and Goal Orientation in PBL Groups in Higher Education. *International Journal of Educational Research*, 75(2016), 146-158.
- Ginnis, P. (2007). *Teacher's, Toolkit, Raise Classroom Achievement with Strategies for Every Learner*. California: Corwin Press.
- Goh, S. E., Yoon, S. A., Wang, J., Yang, Z., & Klofer, E. (2012). Investigating the Relative Difficulty of Complex System Ideas in Biology, 10<sup>th</sup> International Conference of the Learning Sciences: The Future of Learning, ICLS 2012, Sydney, Australia, Juli 2-6, 2012.
- Govindarajan, K. (2017). Attitude Towards Learning of Science and Academic Achievement Among Secondary School Students. *International Journal of Informative & Futuristic Research*, 4(12), 8552-8558.
- Graham, R. (2012). *Achieving Excellence in Engineering Education: The Ingredients of Successful Change*. The Royal Academy of Engineering 3 Carlton House Terrace, London.
- Grandy, R., & Duschl, R. A. (2007). Reconsidering the Character and Role of Inquiry in School Sciences: Analysis of Conference. *Science & Education*, 16(2), 141-166.
- Greenstein, L. (2012). *Assesing 21<sup>st</sup> Century Skills: A Guide to Evaluating Mastery and Authentic Learning*. United Kingdom: Sage Publication Ltd.
- 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.
- Hadis, A. (2006). *Psikologi dalam Pendidikan*. Bandung: Alfabeta Bandung.
- Hartman, H. J. (1998). Metacognition in Teaching and Learning: an Introduction. *Instructional Science-International Journal of Learning and Cognition*, 26, 1-3.
- 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.
- Hergenhahn, B. R., & Olson. (2009). *Theories of Learning*. Jakarta: Kencana.
- Hmelo-Silver, C. E., & Azevedo, R. (2006). Understanding Complex Systems: Some Core Challenges. *The Journal of the Learning Sciences*, 15(1), 53-61.
- Howard, J. B. (2004). *Metacognitive Inquiry*. North Carolina: School of Education, Elon University.
- Hung, W., Mehl, K., & Bergland, J. (2013). The Relationships between Problem Design and Learning Process in Problem-Based Learning Environments: Two cases. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 22(4), 635-645.
- Husna, S., Abdullah., & Nurmaliah, C. (2013). Penerapan Model Problem Learning Pada Konsep Perusakan dan Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Sikap Peduli Lingkungan Siswa SMA Negeri 1 Sabang. *Jurnal EduBio Tropika*, 1(2), 97-100.
- Iakovos, T. (2011). Critical and Creative Thinking in the English Language Classroom. *International Journal of Humanities and Social Science*, 1(8).
- Imel, S. (2002). Metacognitive skills for adult learning. Clearinghouse on Adult, Career and Vocational Education. Trends and Issues Alert No. 39. Retrieved from <http://eric.ed.gov/?id=ED469264>.
- Jacobson, M. J. (2013). Problem Solving about Complex Systems: Differences between Experts and Novices. *In Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Conference of the Learning Sciences*, 14-21.
- Jamaluddin, K. (2014). Pengaruh Penerapan Pembelajaran Pola PBMP yang dipadukan dengan Strategi Kooperatif terhadap Retensi Konsep IPA Kota Mataram. *Jurnal Kependidikan*, 13(3), 251-267.

- Jane, M., & Shirley, S. Mapping Children's Discussions of Evidence in Science to Assess Collaboration and Argumentation, *International Journal of Science Education*, 28(15), 1817-1841.
- Janssen, F. J., Tigelaar, D. E., & Verloop, N. (2009). Developing Biology Lessons Aimed at Teaching for Understanding: A Domain-Specific Heuristic for Student Teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 20(1), 1-20.
- Jia, Q. (2010). A Brief Study on the Implication of Constructivism Teaching Theory on Classroom Teaching Reform in Basic Education. *International Education Studies*, 3(2), 197-199.
- Joyce, Bruce, M., Weil, & Calhoun, E. (2009). *Models of Teaching, edisi delapan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Julina. (2013). Determinan Perilaku Pembelian Ekologis dan Konsekuensinya Terhadap Lingkungan: Perspektif Konsumen di Kota Pekanbaru Berdasarkan Kolektivisme, Perhatian terhadap Lingkungan, Efektivitas Konsumen, dan Kesediaan Membayar. Kutubkhana. *Jurnal Penelitian Sosial Keagamaan*, 16(2), 115-126.
- Kang, L.O., Brian, S., & Ricca, B. (2010). Constructivism in Pharmacy School. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 2(2), 126-130.
- Kapici, H.O., & Hakan, A. (2016). Middle School Students' Attitudes toward Science, Scientists, Science Teachers, and Classes. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 17(1), 22-61.
- Karamustafaoglu, S., & Mamlok-Naaman, R. (2015). Understanding Electrochemistry Concepts Using the Predict-Observe-Explain Strategy. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(5), 923-936.
- Keast, R., & Mandell, M. P. (2013). Collaborative Competencies/Capabilities. *Australian Research Alliance for Children & Youth*, 1-4.
- Keller, J. M. (1987). Strategies for Stimulating the Motivation to Learn. *Performance and Distance Education*, 26(8), 1-7.
- Keller, J. M. (1999). Using the ARCS Motivational Process in Computer-Based Instruction and Distance Education. *New Directions for Teaching and Learning*, 78, 37-47.
- Khanafiyah, S., & Yulianti, D. (2013). Model Problem Based Instruction Pada Perkuliahan Fisika Lingkungan untuk Mengembangkan Sikap Peduli Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 9, 35-42.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*.

- [Http://www.learningfromexperience.com](http://www.learningfromexperience.com). Diakses pada tanggal 19 Juni 2019.
- Komalasari, K. (2010). *Pembelajaran Konstektual: Konsep dan Aplikasi*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Kong, L. N., Qin, B., Zhou, Y., Qing., Mou, S. Yu., & Gao, H. M. (2014). The Effectiveness of Problem-Based Learning on Development of Nursing Students' Critical Thinking: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Nursing Studies*, 51(3), 458-469.
- Kose, S., & Bilen, K. (2012). The Effect of Laboratory Activities Based on a POE Strategy for Class Teacher Candidates' Achievements, Science Process Skills and Understanding the Nature of Science. *Energy Education Science and Technology Part B-Social and Educational Studies*, 4(4), 2357-2368.
- Kristiani, N., Susilo, H., Rohman, F., & Corebima, A. D. (2015). The Contribution of Students' Metacognitive Skills and Scientific Attitude Towards Their Academic Achievement in Biology Learning Implementing Thinking Empowerment by Questioning (TEQ) Learning Integrated with Inquiry Learning (TEQI). *International Journal of Educational Policy Research and Review*, 2(9), 113-120.
- Kuhn, D. (2000). Metacognitive Development. *Current Directions in Psychological Science*, 9(5).
- Lacap, M. P. (2015). The Scientific Attitudes of Students Major In Science in the New Teacher Education Curriculum. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 3(5), 7-15.
- Lasauskiene, J., & Rauduvaite, A. (2015). Project-Based Learning at University: Teaching Experiences of Lectures. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 197, 788-792.
- Lee, J. (2004). Scientific Attitudes and Scientific Achievement. *Far Eastern Journal*, 21(3), 483-490.
- Liang, J. (2011). Using POE to Promote Young Children's Understanding of The Properties of Air. *Asia-Pacific Journal of Research in Early Childhood Education*, 5(1), 45-68.
- Limuny. (2008). *Pembelajaran menurut David Ausebel*. Ausebel.pdf. Diakses pada tanggal 17 April 2018.
- Lloyd, M., & Bahr, N. (2010). "Thinking Critically about Critical Thinking in Higher Education," *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 4(2), 1-19.
- Lusk, M., & Conklin, L. (2013). Collaborative Design to Promote Learning. *Journal of Nursing Education*, 42(3), 121-124.

- Mansyur. (1996). *Pemanfaatan Model-Model Pembelajaran: Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Dirjen Pembinaan Kelembagaan Agama Islam dan Universitas Terbuka.
- Meier, S., Hovde, R., & Meier, R. (1996). Problem Solving: Teachers' Perceptions, Content Area Models, and Interdisciplinary Connections. *School Science and Mathematics*, 96 (1), 230-237.
- Mesaros, P., Mesarosova, M., & Mesarosova, L. (2012). Learning to Learn Competency, Metacognitive Learning Strategies and Academic Self Concept of University Students. *International Journal of Arts and Sciences*, 5(2), 489-497.
- Mesaros, P., Mesarosova, M., & Mesarosova, L. (2012). Learning to Learn Competency, Metacognitive Learning Strategies and Academic Self Concept of University Students. *International Journal of Arts and Sciences*, 5(2), 489-497.
- Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-Based Science Instruction-What Is It and Does It Matter? Results from a Research Synthesis Years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47, 474-496.
- Moreno, R. (2010). Cognitive Load Theory: More Food for Thought. *Instructional Science*, 38(2), 135-141.
- Moreno, R. (2010). *Educational Psychology*. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Mourtos, N. J., Okamoto, N. D., & Rhee, J. (2004). Defining, Teaching, and Assessing Problem Solving Skills. *UICEE Annual Conference on Engineering Education, Mumbai India*.
- Muamanah, H., & Suyadi. (2020). Pelaksanaan Teori Belajar Bermakna David Ausubel dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Pendidikan Islam*, 5(1), 23-36.
- Nordlund, L. M. (2016). Teaching Ecology at University-Inspiration for Change. *Global Ecology and Conservation*, 7, 174-182.
- Numiati, & Hasan, P. A. (2019). Pengaruh Penggunaan Metode Resitasi terhadap Hasil Belajar Mahasiswa pada Matakuliah Biologi Umum. *Journal of Health, Education, Economics, Science, and Technology*, 2(1), 52-57.
- Oliver, R. (2007). Exploring an Inquiry-Based Learning Approach with First-Year Students in a Large Undergraduate Class. *Innovations in Education and Teaching International*, 44(1), 3-15.
- P21. (2015). *The Intellectual and Policy Foundations of the 21st Century Skills Framework*. Washington DC, Partnership for 21st Century Skills.

- Palennari, M. (2012). *Pengaruh Integrasi Problem Based Learning dengan Pembelajaran Kooperatif Jigsaw dan Kemampuan Akademik terhadap Metakognisi, dan Keterampilan Proses Sains pada Siswa Berkemampuan Akademik Atas dan Bawah*. Disertasi tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Piaget, J. (1896). *The Learner and The Scholar*. New York: Psychology Press.
- Pishghadam, R, & Khajavy, G. H. (2013). Intelligence and Metacognition as Predictors of Foreign Language Achievement: A Structural Equation Modeling Approach. *Learning and Individual Differences, 24*, 176-181.
- Pitafi, A. I., & Farooq, M. (2012). Measurement of Scientific Attitude of Secondary School Students in Pakistan. *Academic Research International, 2*(2), 379-392.
- Poedjiadi, A. (1999). *Pengantar Filsafat Ilmu bagi Pendidik*. Bandung: Penerbit Yayasan Cendrawasih.
- Powell, K.C., & Kailna, C. J. (2009). Cognitive and Social Constructivism: Developing Tools for an Effective Classroom. *Education, 130*(2), 241-249.
- Prayitno, B. A. & Sugiharto, B. (2015). Keefektivan Integrasi Sintaks Inkuiri Terbimbing dan STAD (INSTAD) untuk Memperkecil Kesenjangan Keterampilan Metakognisi Siswa Akademik Atas dan Bawah. *Inferensi, Jurnal Penelitian Sosial Keagamaan, 9*(2), 305-328.
- Prianti, I. (2014). 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*.
- Putra, Y. (2008). *Memori dan Pembelajaran Efektif*. Bandung: CV. Yrama Widya.
- 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*.
- Ramdiah, S. (2013). Pengaruh Strategi Pembelajaran PQ4R terhadap Keterampilan Metakognitif dan Hasil Belajar Biologi Siswa Putra dan Putri Kelas XI SMA di Kota Banjarmasin. *Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP UNS, 1-7*.
- Reusser, K., & Pauli, C. (2015). Co-constructivism in Educational Theory and Practice. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, 913-917*.



- Roestiyah, N. K. (1991). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Bina Aksar
- Rohaendi, S., Laelasari, N. I. (2020). Penerapan Teori Piaget dan Vygotsky Ruang Lingkup Bilangan dan Aljabar pada Siswa MTS Plus Karangwangi. *Prisma*, 9(1), 65-71.
- Rotgans, J. I., & Schimidt, H. G. (2011). Cognitive Engagement in the Problem-Based Learning Classroom. *Advances in Health Sciences Education*, 16(4), 465-479.
- Rustaman, N.Y. 2000. *Konstruktivisme dan Pembelajaran IPA/Biologi*. Makalah ini disampaikan pada seminar/lokakarya guru-guru IPA SLTP sekolah swasta di Bandung 7-15 Agustus 2000.
- Sangestani, G., & Khatiban, M. (2013). Comparison of Problem-Based Learning and Lecture-Based Learning in Midwifery. *Nurse Education Today*, 33, 791-795.
- Sanjaya, W. (2010). *Learning Standard Based on Process-oriented Education*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Santrock, J. W. (2007). *Psikologi Pendidikan (Terjemahan) Edisi Kedua*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Santrock, J. W. (2011). *Educational Psychology, 5<sup>th</sup> Edition*. New York: Mc Graw Hill.
- Saomah, A. (2011). *Implikasi Teori Belajar Terhadap Pendidikan Literasi*. [Online]. Tersedia :<http://ebookbrowse.com/implementasi-teori-belajar-dalam-pendidikan-literasi-pdf-d121750117>.
- Savery, J. R. (2006). Overview of Problem Based Learning: Definitions and Distinctions. *The Interdisciplinary Journal of Problem Based Learning*, 1(1), 11-17.
- Schunk, D. H. (2012). *Learning Theories an Educational Perspective Sixth Edition*. Pearson.
- Schwarz, C. V., Reiser, B. J., Dvis, E. A., Kenyon, L., Acher, A., Fortus, D., & Krajcik, J. (2009). Developing a Learning Progression for Scientific Modeling: Making Scientific Modeling Accessible and Meaningful for Learners. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(6), 632-654.
- Scott, L. (2015). *Future Learning 3: What Kind of Learning for The 21st Century?* Education and Research: UNESCO.
- Seifert, K., & Sutton, R. (2009). *Educational Pcyhology*. University of Manitoba.
- Silva, E. (2009). Measuring Skills for 21 st Century Learning. *The Phi Delta Kappan*, 90(9), 630-634.
- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Slavin, R. E. (2006). *Educational Psychology: Theory and Practice: 8th Edition*. Boston: Allyn Bacon.
- Slavin, R. E. (2011). Instruction Based on Cooperative Learning. *Handbook of Research on Learning and Instruction*, 4.
- Spronken-Smith, R. (2005). Implementing a Problem-Based Learning Approach for Teaching Research Methods in Geography. *Journal of Geography in Higher Education*, 29(2), 203-221.
- Suparno, P. (1997). *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta.
- Syam. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Dipadu Strategi Retrieval Practice Terhadap Hasil Belajar dan Retensi Ditinjau dari Kesadaran Metakognitif Siswa Kelas XI SMAN 8 Makassar. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(5).
- Syed, H., S., & Feyzollah, M. (2012). Effect of Problem-Solving Styles on academic Achievement of Agricultural Students at The University of Tehran, Karaj, Iran. *Scholars Research Library Annals of Biological Research*, 3(8), 4154-4158.
- Tiantong, M. & Teemuangsai, S. (2013). Student Team Achievement Divisions (STAD) Technique through the Moodle to Enhance Learning Achievement. *International Education Studies*, 6(4), 85-92.
- Treagust, D. F. & Peterson, R. F. (1998). Learning to Teach Primary Science through Problem Based Learning. *Science Education*, 82(2), 215-237.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2010). 21<sup>st</sup> Century Skills: Learning for Life in Our Times. *Teacher Librarian*, 37(4), 74.
- Tseng, C. H., Tuan, H. L., & Chin, C. C. (2012). *How to Help Teachers Develop Inquiry Teaching: Perspectives from Experienced Science Teachers*. Research in Science Education. Perceptions from teachers with successful experience. Paper presented at the ASERA, July 3-5, 2008, Brisbane, Australia.
- Tsui, C. Y., & Treagust, D. F. (2003). Genetics Reasoning with Multiple External Representations. *Research in Science Teaching*, 44(2), 205-235.
- Ulger, K. (2018). The Effect of Problem-Based Learning on the Creative Thinking and Critical Thinking Disposition of Student in Visual Arts Education. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 12(1), 10.
- Ustun, U. & Eryilmaz, A. (2014). A Research Method to Do Effective Research Synthesis: Meta-analysis. *Education and Science*, 174(39), 1-32.

- Utomo, A. P. (2016). Pengembangan Pengetahuan Lingkungan Menggunakan Gumuk sebagai Sumber Belajar *The Learning of Enviromental Science Using Gumuk As Learning Source. Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi*, 1(1), 14-28.
- Van Blankestein, F. M., Dolmans, D. H. J. M., Van der Vlueten, C. P. M., & Schmidt, H. G. (2011). Which Cognitive Process Support Learning During Small-Group Discussion? The Role of Providing Explanations and Listening to Others. *Instructional Science*, 39, 189-204.
- Van Boxtel, C., Van der Linden, J., & Kanselaar, G. (2000). Collaborative Learning Tasks and the Elaboration of Conceptual Knowledge. *Learning and Instruction*, 10(4), 311-330.
- Vattam, S. S., Goel, A. K., Rugaber, S., Hmello-Silver, C.E., Jordan, R., Gray, S., & Sinha, S. (2011). Understanding Complex Natural System by Articulating Structure-Behavior-Function Models. *Journal of Educational Technology & Society*, 14(1), 66-81.
- Vygotsky, L. (1978). *Mind in Society, The Developmental of Higer Psychological Process*. Cambridge: Harvard University Press.
- Wang, J., & Jou, M. (2016). Qualitative Investigation on the Views of Inquiry Teaching Based upon the Cloud Learning Environment of High School Physics Teachers from Beijing, Taipei, and Chicago. *Computers in Human Behavior*, 60(2), 212–222.
- Wenger, W. (2004). *Beyond Teaching dan Learning*. Bandung: Nuansa.
- Wicaksono, A. G. C. (2016). Perbandingan Kemampuan Kognitif & Metakognitif Mahasiswa dengan Gaya Belajar yang Berbeda. *Media Penelitian Pendidikan*, 10(2), 142-153.
- Wilson, B.G, Teslow, James L, & Taylor, Lyn. (1993). *Instructional design perspectives on Mathematics Education with Reference to Vygotsky's Theory social cognition*. Diakses lewat online tanggal 2 Januari 2018 dari <http://carbon.ucdenver.edu/bwilson>.
- Winkel, W. S. (1996). *Psikologi Pembelajaran*. Jakarta: Gramedia.
- Wu, H. K., & Krajcik, J. S. (2006). Inscriptional Practices in Two Inquiry-Based Classrooms: A Case Study of Seventh Graders' Use of Data Tables and Graphs. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(1), 63-95.
- Yasar, S. & Anagun, S. S. (2009). Reliability and Validity Studies of the Science Teaching Course-Scientific Attitude Scale. *Journal of Turkish Science Education*, 4(2), 43-54.

- Yew, E. H. J., & Goh, K. (2016). Problem-Based Learning; An Overview of Its Process and Impact on Learning. *Health Professions Education*, 2(2), 75-79.
- Young, L. E., & Maxwell, B. (2007). Student-Centered Teaching in Nursing: From Rote to Active Learning. *Teaching Nursing: Developing a Student-Centered Environment*, 3-25.
- Yuliati, L., Fauziah, R., & Hidayat, A. (2018). Student's Critical Thinking Skills in Authentic Problem Based Learning. *IOP Conference Series: Journal of Physics: Conf. Series 1013 (2018) 012025*, 1-7.
- Zhai, J., Jocz, J. A., & Tan, A. L. (2014). Am I Like a Scientist?': Primary Children's Images of Doing Science in School. *International Journal of Science Education*, 36(4), 553-576.
- Zimmerman, B. J. (1990). Self-Regulating Academic Learning and Achievement: The Emergence of Social Cognitive Perspective. *Educational Psychology Review*, 2(2), 173-201.

## RIWAYAT PENULIS I



**Romi Adiansyah**, lahir di Bone pada tanggal 04 November 1985, anak dari pasangan Alimuddin Taddaga dan Lena Tengku Antar Sarman. Pendidikan menengah atas ditempuh di MA Negeri 2 Watampone, Sulawesi Selatan dan lulus pada tahun 2003. Pada tahun yang sama penulis lolos menjadi mahasiswa di Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Muhammadiyah Bone pada Program Studi Pendidikan Biologi dan menyelesaikan studi jenjang S1 pada tahun 2007. Pada tahun yang sama penulis mengabdikan sebagai Dosen di STKIP Muhammadiyah Bone.

Pada tahun akademik 2013/2014 penulis melanjutkan pendidikan di Pascasarjana Universitas Negeri Makassar Program Studi Pendidikan Biologi dan memperoleh Beasiswa BPPDN, di Sulawesi Selatan. Selama kuliah S2 penulis juga aktif sebagai Dosen Tetap Yayasan di STKIP Muhammadiyah Bone yang saat ini dikenal dengan nama Universitas Muhammadiyah Bone (UNIM Bone). Penulis menyelesaikan pendidikan S2 pada tanggal 29 Juli 2015 Pascasarjana Universitas Negeri Makassar. Selanjutnya pada Tahun Akademik 2016/2017, penulis berkesempatan melanjutkan pendidikan S3 pada Pascasarjana Universitas Negeri Malang Program Doktor Pendidikan Biologi dengan Beasiswa LPDP-BUDI Dalam Negeri. Tahun 2017 Penulis lulus pada Program Sertifikasi Dosen Profesional di bidang ilmu Pendidikan Biologi oleh Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi.

Fokus penelitian dan bidang kajiannya adalah di bidang Pendidikan Biologi. Khususnya pengembangan dan penerapan

perangkat pembelajaran, media, bahan ajar dan model pembelajaran. Penulis telah mempublikasikan artikel jurnal bereputasi nasional di JPBI, Vol.4 No.1 tahun 2018. Mengikuti Seminar Internasional yang diselenggarakan oleh Universitas Negeri Solo, dan menerbitkan *Journal of Physics: Conference Series* 1511 (1), 012029, terindeks Scopus tahun 2020. Tahun berikutnya penulis mempublikasikan kembali hasil penelitiannya pada *International Journal of Evaluation and Research* (IJERE), terindeks Scopus, Vol. 10 No.4 tahun 2021 dan pada Volume 15 No. 3 tahun 2022 penulis telah mempublikasikan hasil penelitian antar perguruan tinggi pada *International Journal of Instruction* (IJI-Net) Scopus Q1 terkait Pengembangan Model Pembelajaran. Selain itu, penulis juga menjadi reviewer pada jurnal bereputasi nasional dan internasional baik dalam maupun luar negeri, serta aktif mengikuti kegiatan webinar/ seminar, bintek/workshop yang sesuai dengan bidang keahlian/keilmuan. Penulis juga merupakan salah satu pengurus Himpunan Pendidik dan Peneliti Biologi Indonesia (HPPBI) untuk Wilayah Sulawesi Selatan dan sekaligus sebagai Anggota Forum Silaturahmi Doktor Indonesia (FORSILADI) untuk cabang Sul-Sel.

## RIWAYAT PENULIS II



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 menikah dengan Romi Adiansyah, M.Pd pada Tahun 2018 dan memiliki putra Azka Raffasya Guinandra R.A.

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.



### RIWAYAT PENULIS III



Ahmad Yani, lahir di Lampajo Desa Pasaka Kecamatan Sabbangparu Kabupaten Wajo pada tanggal 13 April 1988. Mulai mengikuti pendidikan formal di SDN 342 Lampajo pada tahun 1994 dan lulus pada tahun 2000. Selanjutnya melanjutkan pendidikan pada MTs As'Adiyah Putra II Sengkang dan lulus tahun 2003. Pada tahun yang sama melanjutkan pendidikan di Madrasah Aliyah As'adiyah Putra Sengkang Kabupaten Wajo dan lulus tahun 2006. Pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa Wajo Computer Centre jurusan Aplikasi Komputer Sekretaris Esekutif (AKSE) dan selesai tahun 2008. Pada tahun 2006 juga penulis melanjutkan kuliah di STKIP Puangrimaggalatung Sengkang dan lulus tahun 2010. Tahun 2013 mengabdikan sebagai dosen di Universitas Puangrimaggalatung Sengkang. Melanjutkan pendidikan S-2 di Universitas Negeri Makassar tahun 2013-2015 dengan beasiswa program Pascasarjana Dalam Negeri (BPPDN) DIKTI. Tahun 2016 melanjutkan studi S-3 di Universitas Negeri Malang dengan beasiswa BUDI-LPDP. Penulis telah mempublikasikan hasil penelitian pada: 1) seminar nasional Biologi UNHAS Makassar pada tanggal 27-Agustus 2018 dan terbit pada Prosiding Nasional dengan ISBN 978-602-52468-4-5; 2) tahun 2019 penulis mempublikasikan artikel pada jurnal Pollution Research (Scopus Q4) Volume 38 Issue 3 tahun 2019; 3) artikel analisis pendahuluan penelitian pendidikan di jurnal International Journal of Humanities Social Sciences and Education (IJHSSE) (terindeks Copernicus) Volume 6 No. 3 tahun 2019; 4) artikel selanjutnya terbit pada jurnal Biodiversitas (Scopus Q3) Volume 21 No.10 tahun 2020, 5) Pada tahun 2021 penulis

mempublikasikan artikel di jurnal IJERE (Scopus Q4). Selain itu, penulis sebagai reviewer di jurnal nasional terakreditasi dan international serta aktif mengikuti kegiatan seminar/webinar/bimtek yang relevan dengan bidang keilmuan