

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN MEDIA GAMBAR TERHADAP KEMAMPUAN ARGUMENTASI ILMIAH PESERTA DIDIK PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN DI SMA NEGERI 1 TANJUNG MUTIARA



DEDET AGUS SETIAWAN

19031005

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN MEDIA GAMBAR TERHADAP KEMAMPUAN ARGUMENTASI ILMIAH PESERTA DIDIK PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN DI SMA NEGERI 1 TANJUNG MUTIARA

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



DEDET AGUS SETIAWAN

19031005

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan Media Gambar Terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik Pada Materi Perubahan Lingkungan di SMA Negeri 1 Tanjung Mutiara

Nama : DEDET AGUS SETIAWAN

NIM/TM : 19031005/2019

Program Studi : Pendidikan Biologi

Departemen : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Mengetahui,
Kepala Departemen



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si, M.Biomed
NIP. 19750815 200604 2 001

Padang, 24 Juli 2023

Disetujui oleh:
Dosen Pembimbing



Dr. Muhyiatul Fadilah S.Si., M.Pd
NIP. 198212252008122002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

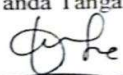

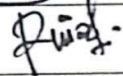
Nama : DEDET AGUS SETIAWAN
NIM/TM : 19031005/2019
Program Studi : Pendidikan Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan Media Gambar Terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik Pada Materi Perubahan Lingkungan di SMA Negeri I Tanjung Mutiara

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Pendidikan Biologi, Departemen Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 22 Agustus 2023

Tim Penguji

Nama	Tanda Tangan
Ketua : Dr. Muhyiatul Fadilah S.Si., M.Pd.	
Anggota : Prof. Dr. Lufri, M.S.	
Anggota : Ria Anggriyani, S.Pd., M.Pd.	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : DEDET AGUS SETIAWAN
NIM/TM : 19031005/2019
Program Studi : Pendidikan Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan Media Gambar Terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik Pada Materi Perubahan Lingkungan di SMA Negeri 1 Tanjung Mutiara”** adalah benar hasil karya sendiri, bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang dituliskan dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti aturan penulisan karya ilmiah yang benar.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 22 Agustus 2023

Diketahui Oleh,
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si, M.Biomed
NIP. 19750815 200604 2 001

Saya yang menyatakan,



Dedet Agus Setiawan
NIM.19031005

ABSTRAK

Dedet agus setiawan : Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan Media Gambar Terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik Pada Materi Perubahan Lingkungan Di SMA Negeri 1 Tanjung Mutiara

Permasalahan di SMA Negeri 1 Tanjung Mutiara adalah rendahnya motivasi belajar siswa, guru cenderung menggunakan metode ceramah dan penugasan yang bersifat *teacher centered*, peserta didik kurang terlibat aktif dalam langkah-langkah model pembelajaran yang bervariasi, dan rendahnya kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik di SMA Negeri 1 Tanjung Mutiara. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan media gambar terhadap kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik pada materi perubahan lingkungan di SMA Negeri 1 Tanjung Mutiara.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen menggunakan rancangan *Randomized Control Group Posttest Only Design*. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik Fase E di SMA Negeri 1 Tanjung Mutiara. Sampel pada penelitian ini yaitu peserta didik Fase E.7 sebagai kelas eksperimen dan Fase E.5 sebagai kelas kontrol. Pengambilan sampel menggunakan teknik *Purposive Sampling*. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu tes tertulis berupa soal esai dengan jumlah 5 butir soal. Data dianalisis menggunakan uji *independent sample t-test*.

Hasil penelitian menunjukkan kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Rata-rata tes kemampuan argumentasi ilmiah pada kelas eksperimen yaitu 82,4 sedangkan pada kelas kontrol yaitu 75,4. Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media gambar berpengaruh positif secara signifikan terhadap kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik di SMA Negeri 1 Tanjung Mutiara.

Kata kunci: Argumentasi Ilmiah, Model PBL, Media Gambar

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh model pembelajaran *problem based learning* berbantuan media gambar terhadap kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik pada materi perubahan lingkungan di SMA Negeri 1 Tanjung Mutiara”.

Dalam penulisan ini penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Muhyiatul Fadilah, S.Si., M.Pd., sebagai dosen pembimbing dan validator yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. Lufri, M.S., sebagai dosen penanggung I yang telah memberikan kritik dan saran yang sangat membangun bagi penulis.
3. Ibu Ria Anggriyani, S.Pd., M.Pd., sebagai dosen penguji II yang telah memberikan kritik dan saran yang sangat membangun bagi penulis.
4. Ibu Elsa Purnamasari, M.Pd., sebagai validator yang telah memberikan kritik dan saran untuk penyempurnaan modul ajar dan instrumen penilaian kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik
5. Pimpinan, staf pengajar, karyawan serta laboran Jurusan Biologi FMIPA UNP yang telah memberikan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini.

6. Kepala sekolah SMA Negeri 1 Tanjung Mutiara, wakil dan majelis guru, serta peserta didik yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian.
7. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Sahabat dan teman-teman yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang telah membantu dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini, yang tidak bias penulis sebutkan satu persatu.

Penulis telah berupaya semaksimal mungkin untuk menyusun skripsi ini dengan sebaik-baiknya, namun jika terdapat kekurangan yang luput dari koreksi, penulis mengharapkan saran yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Padang, Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Pembatasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. Kajian Teori	8
B. Penelitian Relevan.....	23
C. Kerangka Konseptual	25
D. Hipotesis Penelitian.....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
A. Jenis Penelitian.....	27
B. Definisi Operasional.....	28
C. Populasi dan Sampel	29
D. Variabel dan Data.....	30

E. Prosedur Penelitian.....	31
F. Instrumen Penelitian.....	34
G. Teknik Analisis Data.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
A. Hasil Penelitian	39
B. Pembahasan.....	45
BAB V PENUTUP.....	50
A. Kesimpulan	50
B. Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Data Observasi Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMA Negeri 1 Tanjung Mutiara.....	4
Tabel 2. Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	12
Tabel 3. Kerangka Analitik yang Digunakan Untuk Menilai Argumentasi.....	17
Tabel 4. Rancangan <i>Randomized Control Group Posttest Only Design</i>	28
Tabel 5. Jumlah Anggota Populasi dan Rata-rata Nilai MID Semester 2 Peserta didik	29
Tabel 6. Pedoman Interpretasi Skor	34
Tabel 7. Kriteria Validitas Soal.....	35
Tabel 8. Indeks Daya Beda	36
Tabel 9. Tingkat Kesukaran Soal.....	36
Tabel 10. Klasifikasi Indeks Reliabilitas	37
Tabel 11. Rata-rata Nilai Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik.....	39
Tabel 12. Kualifikasi Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik.....	40

Tabel 13. Jumlah Peserta Didik yang Menjawab Soal Tes Kemampuan Argumentasi Ilmiah.....	41
Table 14. Uji Normalitas Data Kemampuan Argumentasi Ilmiah.....	42
Table 15. Uji Homogenitas Data Kemampuan Argumentasi Ilmiah	43
Tabel 16. Hasil Uji t.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Lembar Wawancara Guru.....	55
Lampiran 2. Lembar Observasi Siswa	57
Lampiran 3. Modul Ajar Kelas Eksperimen	59
Lampiran 4. Modul Ajar Kelas Kontrol.....	83
Lampiran 5. Lembar Validasi Modul Ajar.....	99
Lampiran 6. LKPD Pertemuan 1	101
Lampiran 7. LKPD Pertemuan 2.....	104
Lampiran 8. Soal Tes Kemampuan Argumentasi Ilmiah.....	107
Lampiran 9. Rubrik Penilaian Kemampuan Argumentasi Ilmiah.....	115
Lampiran 10. Validasi Soal Tes Kemampuan Argumentasi Ilmiah	116
Lampiran 11. Data Uji Pendahuluan / Uji Coba Soal	122
Lampiran 12. Olah Data Uji Coba Soal	123
Lampiran 13. Contoh Jawaban <i>Posttest</i> Salah Satu Siswa Kelas Eksperimen ..	128
Lampiran 14. Contoh Jawaban <i>Posttest</i> Salah Satu Siswa Kelas Kontrol.....	130
Lampiran 15. Data <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	133

Lampiran 16. Data <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	134
Lampiran 17. Hasil Uji Normalitas.....	135
Lampiran 18. Uji Homogenitas.....	140
Lampiran 19. Uji t (<i>Independent Sample t-test</i>).....	141
Lampiran 20. Surat Izin Penelitian dari FMIPA UNP	142
Lampiran 21. Surat Selesai Penelitian	143
Lampiran 22. Dokumentasi Penelitian.....	144

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Abad ke-21 disebut juga dengan abad pengetahuan, abad ekonomi berbasis pengetahuan, abad teknologi informasi, globalisasi, revolusi industri 4.0 dan sebagainya. Abad 21 ini berpusat pada perkembangan era revolusi industri 4.0 yang mengedepankan pengetahuan sebagai tombak utama. Untuk mewujudkan era revolusi 4.0 ini, maka diperlukan adanya keseimbangan antara pengetahuan dengan keterampilan sebagai dasar dari sumber daya manusia yang berkualitas (Mardhiyah & Aldriani, 2021).

Pembelajaran abad 21 memiliki ciri khas dan keunikan sendiri, dimana pembelajaran yang dilakukan di lembaga pendidikan harus berfokus pada keterampilan abad 21. Pembelajaran harus di desain sesuai dengan keterampilan 4C yang meliputi 1) *communication*, 2) *collaboration*, 3) *critical thinking and problem solving*, 4) *creativity and innovation*. Hal inilah yang menjadi tantangan besar bagi lembaga pendidikan untuk bisa mempersiapkan peserta didik supaya mampu berkompetisi secara global pada abad 21 ini (Rosnaeni, 2021).

Salah satu keterampilan yang perlu dikembangkan yaitu keterampilan berpikir kritis. Berpikir kritis merupakan keterampilan yang paling mendasar dan perlu untuk dikuasai terlebih dahulu sebelum pembelajaran lain dan keterampilan inovatif. Salah satu indikator yang mengarahkan peserta didik memiliki kemampuan untuk berpikir kritis adalah kemampuan menganalisis, memahami

dan berargumentasi secara ilmiah dalam kegiatan pembelajaran (Zairina & Hidayati, 2022).

Kemampuan argumentasi termasuk bagian mendasar dari keterampilan berpikir kritis, sebab dalam kehidupan sehari-hari setiap orang memerlukan argumentasi (Herlanti, 2014). Argumentasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah argumentasi ilmiah. Perbedaan antara argumentasi dengan argumentasi ilmiah yaitu argumentasi merupakan upaya untuk meyakinkan pihak lain terhadap benar atau salahnya suatu pendapat tanpa disertai dengan bukti yang kuat. Sedangkan argumentasi ilmiah merupakan argumentasi yang dilakukan dalam dunia sains yang disertai dengan bukti yang kuat dan dapat dipertanggungjawabkan. Argumentasi ilmiah merupakan landasan sentral bagi siswa untuk berlatih berpikir, bekerja dan berinteraksi dalam pembelajaran ilmiah. Oleh sebab itu, pembelajaran yang melibatkan keterampilan berargumentasi akan mempengaruhi keterampilan berpikir kritis siswa (Zairina & Hidayati, 2022).

Argumentasi ilmiah dalam sains mempunyai karakteristik yang khas, dibandingkan dengan argumentasi dalam konteks sehari-hari atau dalam bidang ilmu lain. Komponen argumentasi ilmiah didapat dari pernyataan yang menjelaskan suatu fenomena disertai dengan bukti yang relevan dan didasarkan pada konsep atau asumsi yang melandasinya. Probosari dkk, 2016 menyatakan bahwa komponen argumentasi ilmiah terdiri dari *claim*, bukti (*evidence*) dan pembenaran (*justification*). *Claim* merupakan pernyataan deskriptif yang menjawab masalah penelitian. *Evidence* mengacu pada hasil pengukuran, pengamatan, atau hasil penelitian lain yang telah dikumpulkan atau dianalisis dan

ditafsirkan. *Justification* merupakan pernyataan yang menunjukkan kaidah-kaidah umum untuk mempertahankan suatu *claim*, yang secara implisit didasarkan pada suatu kebenaran yang dapat dipercaya dan diyakini oleh umum. Selain itu, Argumentasi ilmiah yang baik harus memenuhi kriteria empiris, teoritis, dan analitis.

Kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik penting dikembangkan dalam pembelajaran biologi karena mampu meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik. Salah satu materi biologi yang dapat melatih kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik melalui masalah dalam kehidupan nyata yaitu materi perubahan lingkungan. Materi perubahan lingkungan dapat mengasah kemampuan peserta didik untuk berargumentasi secara ilmiah. Sebagai contoh peningkatan jumlah penduduk yang diikuti dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berakibat semakin banyaknya sumber daya alam yang dieksploitasi. Perubahan lingkungan tersebut akan mempengaruhi keseimbangan lingkungan. Jika hal ini terjadi, maka kualitas lingkungan akan menurun dan pada akhirnya manusia juga yang akan merasakan dampaknya. Oleh sebab itu dalam proses pembelajaran siswa dapat terlibat secara aktif mengetahui penjelasan ilmiah mengenai fenomena alam untuk memecahkan masalah sehingga dapat mengasah kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik.

Berdasarkan hasil observasi pelaksanaan proses pembelajaran yang dilakukan pada tanggal 26 Januari 2023 di SMA Negeri 1 Tanjung Mutiara menunjukkan bahwa guru sudah menggunakan model pembelajaran yang bervariasi sesuai dengan tuntutan kurikulum merdeka seperti model pembelajaran

Project Based Learning, jigsaw, serta metode ceramah dan diskusi. Akan tetapi seiring berjalannya proses pembelajaran, guru kembali menggunakan model pembelajaran yang berpusat pada guru. Hal ini dikarenakan siswa kurang termotivasi untuk terlibat aktif dalam langkah-langkah model pembelajaran yang telah disusun. Selain itu, peserta didik juga masih kurang menggali kemampuan mereka dalam menyampaikan argumentasi ilmiah dan belum semua peserta didik mampu menyampaikan argumentasi ilmiah dengan baik.

Hasil observasi terhadap 64 orang peserta didik fase E di SMA Negeri 1 Tanjung Mutiara menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi ilmiah pada materi perubahan lingkungan masih rendah. Kalkulasi terhadap respon siswa menjawab pertanyaan terbuka untuk memetakan kemampuan argumentasi ilmiah pada materi perubahan lingkungan menunjukkan sebanyak 67% peserta didik memiliki kemampuan argumentasi ilmiah kategori lemah, 28% peserta didik termasuk kategori cukup dan 4% lainnya termasuk kategori kuat.

Tabel 1. Data observasi kemampuan argumentasi ilmiah siswa SMA Negeri 1 Tanjung Mutiara

Interpretasi skor	Level Skor	Frekuensi	Kualifikasi
0% - 19%	1	0	Sangat Lemah
20% - 39%	2	43	Lemah
40% - 59%	3	18	Cukup
60% - 79%	4	3	Kuat
80% - 100%	5	0	Sangat Kuat
Jumlah		64	

Kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik dapat ditingkatkan dengan menerapkan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dan mampu melatih keterampilan argumentasi melalui kegiatan mengeluarkan pendapat,

bertanya, serta memecahkan masalah. Salah satu model yang mampu membuat siswa termotivasi dalam menganalisis masalah dan mengemukakan argumen mengenai masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari adalah model *Problem Based Learning* (PBL).

Penerapan model PBL memfasilitasi siswa mengenal masalah dalam kehidupan nyata. Guru mengarahkan siswa untuk mencari atau mengajukan solusi dalam pemecahan masalah. Dalam proses pengajuan solusi, siswa berkomunikasi, berkolaborasi, dan mengajukan gagasan yang disertai dengan bukti dan alasan yang kuat (Schettino, 2016). Namun demikian belum diketahui pengaruh PBL terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi perubahan lingkungan di SMA Negeri 1 Tanjung Mutiara.

Media gambar merupakan media yang melibatkan indra penglihatan. Media gambar digunakan untuk menarik perhatian peserta didik agar materi yang disampaikan tidak cepat dilupakan sehingga siswa dapat memahami materi pembelajaran yang disampaikan oleh guru (Hakim, dkk. 2019). Penggunaan media gambar dalam proses pembelajaran diharapkan materi yang disampaikan dapat mudah dicerna oleh peserta didik. Penggunaan media gambar dapat merangsang daya pikir peserta didik sehingga dapat mempertajam daya pikirnya dalam menghubungkan berbagai teori yang diterima melalui bukti gambar yang dilihatnya (Yuswanti, 2018).

Berdasarkan uraian masalah diatas, penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbantuan Media

Gambar Terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik Fase E Materi Perubahan Lingkungan di SMA Negeri 1 Tanjung Mutiara”.

B. Identifikasi masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Rendahnya motivasi belajar siswa.
2. Guru lebih cenderung menggunakan metode ceramah dan penugasan yang bersifat *teacher centered*.
3. Peserta didik masih kurang terlibat aktif dalam langkah-langkah model pembelajaran yang bervariasi.
4. Rendahnya kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik di SMA Negeri 1 Tanjung Mutiara.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka penulis membatasi masalah pada masih rendahnya kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik di SMA Negeri 1 Tanjung Mutiara.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan pembatasan masalah diatas, maka rumusan masalah dari penelitian ini yaitu: Apakah penerapan model pembelajaran PBL berbantuan media gambar berpengaruh terhadap kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik pada materi perubahan lingkungan di SMA Negeri 1 Tanjung Mutiara?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari penerapan model PBL berbantuan media gambar terhadap kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik pada materi perubahan lingkungan di SMA Negeri 1 Tanjung Mutiara.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Sebagai masukan bagi guru agar menggunakan model pembelajaran PBL untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik.
2. Peneliti lain, sebagai dasar pertimbangan untuk melakukan penelitian selanjutnya.
3. Bagi sekolah, sebagai masukan dalam usaha meningkatkan mutu proses serta kualitas peserta didik dalam mata pelajaran biologi.
4. Bagi peserta didik dapat meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah dalam proses pembelajaran.