Kode/Nama Rumpun Ilmu:775/Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (Sains)

Bidang Fokus: Sosial Humaniora, Seni Budaya, Pendidikan *Desk Study* Dalam Negeri

LAPORAN AKHIR

PENELITIAN STRATEGIS NASIONAL

Institusi

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN DENGAN MODEL *ARGUMENT-DRIVEN INQUIRY* DAN PENGARUHNYA TERHADAP KETERAMPILAN ARGUMENTASI, KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS, DAN PEMAHAMAN KONSEP IPA SMP SISWA BERKEMAMPUAN AKADEMIK BERBEDA DI KOTA BANDAR LAMPUNG

Dibiayai oleh
Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan
Kementrian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi
Sesuai dengan Kontrak Penelitian
Nomor: 393/UN26.21/PN/2018

Dr. Neni Hasnunidah, S.Pd., M.Si.	**NIDN.0027037002**
Dr. Undang Rosidin, M.Pd.	**NIDN.0001036012**
Dra. Nina Kadaritna, M.Si.	**NIDN.0007046007**

UNIVERSITAS LAMPUNG

NOVEMBER 2018

HALAMAN PENGESAHAN

Judul	: Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Model Argument-Driven Inquiry dan Pengaruhnya terhadap Keterampilan Argumentasi, Keterampilan Berpikir Kritis, dan Pemahaman Konsep IPA SMP Siswa Berkemampuan Akademik Berbeda di Kota Bandar Lampung.
Peneliti/Pelaksana	
Nama Lengkap	: NENI HASNUNIDAH, S.Pd, M.Si, Dr.
Perguruan Tinggi	: Universitas Lampung
NIDN	: 0027037002
Jabatan Fungsional	: Lektor Kepala
Program Studi	: Pendidikan Biologi
Nomor HP	: 081369474069
Alamat surel (e-mail)	: *nenihasnunidah@gmail.com*
Anggota (1)	
Nama Lengkap	: Dr. Drs UNDANG ROSIDIN M.Pd
NIDN	: 0001036012
Perguruan Tinggi	: Universitas Lampung
Anggota (2)	
Nama Lengkap	: Dra NINA KADARITNA M.Si
NIDN	: 0007046007
Perguruan Tinggi	: Universitas Lampung
Institusi Mitra (jika ada)	
Nama Institusi Mitra	:
Alamat	:
Penanggung Jawab	:
Tahun Pelaksanaan	: Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan	: Rp 90,000,000
Biaya Keseluruhan	: Rp 90,000,000

Mengetahui,
Dekan FKIP Unila

(Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd)
NIP/NIK 196208041989051001

Kota Bandar Lampung, 11 - 11 - 2018
Ketua,

(NENI HASNUNIDAH, S.Pd, M.Si, Dr.)
NIP/NIK 197003271994032001

Menyetujui,
Ketua LPPM Unila

(Ir. Warsono, M.S., Ph.D.)
NIP/NIK 196302161987031003

IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

1. Judul Penelitian : Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Model Argument-Driven Inquiry dan Pengaruhnya terhadap Keterampilan Argumentasi, Keterampilan Berpikir Kritis, dan Pemahaman Konsep IPA SMP Siswa Berkemampuan Akademik Berbeda di Kota Bandar Lampung.

2. Tim Peneliti

No	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Instansi Asal	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1	NENI HASNUNIDAH S.Pd, M.Si, Dr.	Ketua Pengusul	Pendidikan Biologi	Universitas Lampung	12.00
2	Dr. Drs UNDANG ROSIDIN M.Pd	Anggota Pengusul	Pendidikan Fisika, Penelitian dan Evaluasi Pendidikan	Universitas Lampung	-
3	Dra. NINA KADARITNA M.Si.	Anggota Pengusul	-	Universitas Lampung	-

3. Objek Penelitian (jenis material yang akan diteliti dan segi penelitian):

   Jenis material yang diteliti adalah guru IPA SMP dan siswa kelas VII,VIII, dan IX. SMP di Kota Bandar Lampung. Penelitian yang digunakan adalah quasi eksperimen.

4. Masa Pelaksanaan

   Mulai tahun: 2018
   Berakhir tahun: 2019

5. Usulan Biaya DRPM Ditjen Penguatan Risbang

   - Tahun ke-2: Rp93,750,000

6. Lokasi Penelitian (lab/studio/lapangan)

   SMPN 3, SMPN 13, SMPN 14, SMPN 15, SMPN 17, SMPN 18, SMPN 20, SMPN 26, SMPN 30, MTsN 1, dan MTsN 2 Bandar Lampung

7. Instansi lain yang terlibat (jika ada, dan uraikan apa kontribusinya)

   Dinas Pendidikan Kota Bandar Lampung yang memberikan ijin penelitian dan SMP se-Kota Bandar Lampung sebagai tempat pelaksanaan penelitian.

8. Temuan yang ditargetkan (penjelasan gejala atau kaidah, metode, teori, atau antisipasi yang dikontribusikan pada bidang ilmu))

   Target temuan penelitian ini dikhususkan pada kontribusi kongkrit terhadap perangkat pembelajaran dengan model ADI yang mampu meningkatkan keterampilan argumentasi, berpikir kritis, dan pemahaman konsep siswa

9. Kontribusi mendasar pada suatu bidang ilmu (uraikan tidak lebih dari 50 kata, tekankan pada gagasan fundamental dan orisinal yang mendukung pengembangan iptek)

   Proses dan produk penelitian diharapkan menjadi temuan untuk menambah khasanah keilmuan, khususnya pendidikan biologi mengenai model pembelajaran mampu mengembangkan wacana argumentasi, memberdayakan keterampilan berpikir kritis, dan meningkatkan pemahaman konsep siswa yang disosialisasikan dalam publikasi ilmiah di jurnal bereputasi Internasional.

10. Jurnal ilmiah yang menjadi sasaran (tuliskan nama terbitan berkala ilmiah internasional bereputasi, nasional terakreditasi, atau nasional tidak terakreditasi dan tahun rencana publikasi)

    EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education

11. Rencana luaran HKI, buku, purwarupa atau luaran lainnya yang ditargetkan, tahun rencana perolehan atau penyelesaiannya

- Publikasi Ilmiah Jurnal Internasional, tahun ke-2 Target: accepted/published
- Publikasi Ilmiah Jurnal Nasional Terakreditasi, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Pemakalah dalam pertemuan ilmiah Nasional, tahun ke-2 Target: sudah dilaksanakan
- Pemakalah dalam pertemuan ilmiah Internasional, tahun ke-2 Target: draft
- Keynote Speaker dalam pertemuan ilmiah Internasional, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Keynote Speaker dalam pertemuan ilmiah Nasional, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Visiting Lecturer Internasional, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Paten, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Paten Sederhana, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Hak Cipta, tahun ke-2 Target: granted
- Merk Dagang, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Rahasia Dagang, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Desain Produk Industri, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Indikasi Geografis, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Perlindungan Varietas Tanaman, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Perlindungan Topografi Sirkuit Terpadu, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Teknologi Tepat Guna, tahun ke-2 Target: penerapan
- Buku Ajar (ISBN), tahun ke-2 Target: editing
- Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT), tahun ke-2 Target: Skala 3
- Publikasi Ilmiah Jurnal Nasional Tidak Terakreditasi, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Pemakalah dalam pertemuan ilmiah Lokal, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Keynote Speaker dalam pertemuan ilmiah Lokal, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Model, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Purwarupa/Prototipe, tahun ke-2 Target: produk
- Desain, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Karya Seni, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Rekayasa Sosial, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Bahan Ajar, tahun ke-2 Target: editing
- Tesis, tahun ke-2 Target: draft
- Disertasi, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Kebijakan, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Sistem, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Metode, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Produk, tahun ke-2 Target: penerapan
- Strategi, tahun ke-2 Target: belum/tidak ada
- Keikutsertaan dalam Seminar Internasional, tahun ke-2 Target: draft
- Keikutsertaan dalam seminar Nasional, tahun ke-2 Target: sudah dilaksanakan

RINGKASAN

Keterampilan argumentasi, keterampilan berpikir kritis, dan penguasaan terhadap konsep-konsep IPA perlu dikembangkan pada siswa guna menghadapi tuntutan pendidikan Sains Abad 21 sesuai konsensus PBB Tahun 2002. Model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (*ADI*) dapat mengembangkan keterampilan argumentasi dan memberdayakan keterampilan berpikir kritis sehingga meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep Sains. Pembelajaran Sains dengan model *ADI* diyakini dapat mengakomodasi perbedaan kemampuan akademik siswa sehingga kecepatan dan keberhasilan belajarnya dapat ditumbuh-kembangkan. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan program pembelajaran yang dapat mengembangkan keterampilan argumentasi, memberdayakan keterampilan berpikir kritis, dan meningkatkan pemahaman konsep siswa melalui penelitian secara berkelanjutan.

Penelitian R & D ini terdiri dari 3 rangkaian kegiatan yang saling melengkapi, yaitu: survai, pengembangan perangkat pembelajaran, dan *quasi experiment*. Perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan pada tahun pertama selanjutnya didiseminasikan pada beberapa SMP/MTs di Kota Bandar Lampung (SMPN 13, SMPN 22, MTsN 1, SMP Al-Ahzar 3, SMP Muhammadiyah 3, dan SMP Global Madani Bandar Lampung. Diseminasi pada tahun kedua menggunakan *Quasi experiment* dengan *Pretest-Postest Non-equivalent Control Group Design* menggunakan pola faktorial 2 x 2. Faktor pertama adalah model pembelajaran (*ADI* dan Konvensional). Faktor kedua yaitu kemampuan akademik (atas dan bawah). Variabel terikat adalah keterampilan argumentasi, keterampilan berpikir kritis, dan pemahaman konsep. Populasi dalam penelitian eksperimen adalah seluruh siswa kelas VIII SMP di Kota Bandar Lampung berjumlah 387 orang. Sampel dipilih dengan teknik *cluster random sampling*. Instrumen yang digunakan terdiri atas: kuesioner, lembar observasi keterlaksanaan sintaks pembelajaran, kuesioner tanggapan siswa, dan soal tes.

Berdasarkan analisis data dan pembahasan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berpengaruh terhadap keterampilan argumentasi, keterampilan berpikir kritis, dan pemahaman konsep siswa SMP di Kota Bandar Lampung pada mata pelajaran IPA. Model pembelajaran *ADI* memberikan pencapaian keterampilan argumentasi, keterampilan berpikir kritis, dan pemahaman yang lebih tinggi secara berturut-turut 25,89% 24,67%, dan 28,08% daripada model Konvensional. Selanjutnya, kemampuan akademik yang berbeda berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep siswa. Pencapaian keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep pada siswa berkemampuan akademik atas lebih tinggi 6,71% dan 6,81% daripada siswa berkemampuan akademik bawah. Sementara, pencapaian keterampilan argumentasi antara siswa berkemampuan akademik atas dengan bawah tidak berbeda nyata.Tidak terdapat pengaruh interaksi antara model pembelajaran dengan kemampuan akademik terhadap keterampilan argumentasi, keterampilan berpikir kritis, dan pemahaman konsep siswa.

Berdasarkan analisis terhadap kelebihan dan kekurangannya, diharapkan model ini juga cukup aplikatif untuk diterapkan pada siswa SD dan SMA, dan bukan hanya pada siswa SMP. Untuk itu, diperlukan penelitian lanjutan yang menyempurnakan model pembelajaran *ADI* sehingga menjadi lebih handal dan teruji untuk meningkatkan keterampilan argumentasi siswa, keterampilan berpikir kritis, dan pemahaman konsep siswa sehingga dapat memperoleh HKI.

Kata Kunci: *Argument-Driven Inquiry*, Keterampian Argumentasi, Keterampilan Berpikir Kritis, Pemahaman Konsep

DAFTAR ISI

Halaman

Halaman Sampul..... i
Halaman Pengesahan..... ii
Identitas dan Uraian Umum iii
Ringkasan..... iv
Daftar Isi..... v
Daftar Tabel..... vii
Daftar Gambar..... ix

BAB I. PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Tujuan dan Urgensi Peneliti..... 2
1.3 Target Luaran Penelitia..... 3
1.4 Kontribusi Penelitian..... 4

BAB II. KAJIAN PUSTAKA
2.1 Model Pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (*ADI)*..... 5
2.2 Kemampuan Akademik 6
2.3 Keterampilan Argumentasi 6
2.4 Keterampilan Berpikir Kritis 7
2.5 Pemahaman Konsep..... 8
2.6 Hasil Penelitian Tahun Pertama yang Telah Dilakukan..... 9
2.7 Peta Alur Penelitian 11

BAB III. METODE PENELITIAN
3.1 Rancangan Penelitian..... 12
3.2 Subyek Penelitian 13
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian 13
3.4 Tahapan-tahapan Penelitian 13
3.5 Instrumen Penelitian 14
3.6 Pengumpulan Data 21
3.7 Analisis Data..... 23

BAB IV. HASIL PENELITIAN
4.1 Keterampilan Argumentasi Siswa Sebelum dan Sesudah Pembelajaran..... 24
4.2 Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sebelum dan Sesudah Pembelajaran..... 26
4.3 Pemahaman Konsep Siswa Sebelum dan Sesudah Pembelajaran..... 27

4.4. Pengaruh Model Pembelajaran dan Kemampuan Akademik terhadap Keterampilan Argumentasi Siswa 28
4.5 Pengaruh Model Pembelajaran dan Kemampuan Akademik terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa..... 31
4.6 Pengaruh Model Pembelajaran dan Kemampuan Akademik terhadap Pemahaman Konsep Siswa..... 34
4.7 Keterlaksanaan Pembelajaran 37
4.8 Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran 38

BAB V. PEMBAHASAN
5.1 Keterampilan Argumentasi Siswa pada Pembelajaran dengan Menggunakan Model ADI dan Konvensional 41
5.2 Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran dengan Model *ADI* dan Konvensional 43
5.3 Pemahaman Konsep Siswa pada Pembelajaran dengan Menggunakan Model *ADI* dan Konvensional 48
5.4 Keterampilan Argumentasi, Keterampilan Berpikir Kritis, dan Pemahaman Konsep antara Kelompok Siswa Berkemampuan Akademik Atas dan Bawah 53
5.5 Interaksi antara Model Pembelajaran *ADI* dan Konvensional dengan Kemampuan Akademik 55

BAB VI. PENUTUP
6.1 Kesimpulan..... 58
6.2 Saran 58

DAFTAR PUSTAKA..... 60
LAMPIRAN..... 64

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1.1 Rencana Target Capaian Tahunan 3
3.1 Rancangan Penelitian Faktorial 2 x2..... 12
3.2 Kriteria Uji Reliabilitas 18
3.3 Kriteria Indeks Kesukaran 19
3.4 Kriteria Daya Pembeda 19
3.5 Penilaian Keterampilan Argumentasi Berdasarkan *TAP* dengan Kerangka Kerja Osborne dkk. 20
3.6 Pengkodean dalam Asesmen Argumentatif 20
3.7 Interpretasi Keterlaksanaan Sintaks *ADI* 22
3.8 Teknik Analisis Data 23
4.1 Rerata Nilai, Simpangan Baku, Nilai Tertinggi dan Nilai Terendah Keterampilan Argumentasi Siswa Berdasarkan Pengelompokan Kemampuan Akademik dan Model Pembelajaran 26
4.2 Rerata Nilai, Simpangan Baku, Nilai Tertinggi dan Nilai Terendah Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Berdasarkan Pengelompokan Kemampuan Akademik dan Model Pembelajaran 27
4.3 Rerata Nilai, Simpangan Baku, Nilai Tertinggi dan Nilai Terendah Pemahaman Konsep Siswa Berdasarkan Pengelompokan Kemampuan Akademik dan Model Pembelajaran 28
4.4 Hasil Uji Pengaruh Model Pembelajaran, Kemampuan Akademik dan Interaksi antara Model dan Kemampuan Akademik terhadap Keterampilan Argumentasi Siswa 28
4.5 Perbandingan Rerata Nilai Terkoreksi Keterampilan Argumentasi pada Kedua Model Pembelajaran 29
4.6 Rerata Nilai Terkoreksi Keterampilan Argumentasi pada Kedua Kemampuan Akademik 30
4.7 Rerata Nilai Terkoreksi Keterampilan Argumentasi Siswa Berkemampuan Akademik Atas dan Bawah pada Kedua Model Pembelajaran 30
4.8 Hasil Uji Pengaruh Model Pembelajaran, Kemampuan Akademik, dan Interaksi antara Model dan Kemampuan Akademik terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa..... 31
4.9 Rerata Nilai Terkoreksi Keterampilan Berpikir Kritis pada Kedua Model Pembelajaran 32
4.10 Rerata Nilai Terkoreksi Keterampilan Berpikir Kritis pada Kedua Kemampuan Akademik 32

4.11 Rerata Nilai Terkoreksi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Berkemampuan Akademik Atas dan Bawah pada Ketiga Model Pembelajaran 33
4.12 Hasil Uji Pengaruh Model Pembelajaran, Kemampuan Akademik dan Interaksi antara Model dan Kemampuan Akademik terhadap Pemahaman Konsep Siswa 34
4.13 Rerata Nilai Terkoreksi Pemahaman Konsep pada Kedua Model Pembelajaran 35
4.14 Rerata Nilai Terkoreksi Pemahaman Konsep pada Kedua Kemampuan Akademik 36
4.15 Rerata Nilai Terkoreksi Pemahaman Konsep Siswa Berkemampuan Akademik Atas dan Bawah pada Ketiga Model Pembelajaran..... 36
4.16 Hasil Analisis Keterlaksanaan Sintaks *ADI* melalui Pengamatan Aktivitas Guru dan Siswa..... 37
4.17 Hasil Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran Konvensional melalui Pengamatan Aktivitas Guru dan Siswa 38
4.18 Tanggapan Ssiswa terhadap Pembelajaran IPA dengan Menggunakan Model *Argument-Driven Inquiry (ADI)* dan Konvensional 39

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

2.2 Peta Alur Penelitian pada Tahun Kedua 30
4.1 Rerata Nilai dan Persentase Peningkatan Nilai Keterampilan Argumentasi Berdasarkan Pengelompokan Kemampuan Akademik dan Model Pembelajaran 25
4.2 Rerata Nilai dan Peningkatan Nilai Keterampilan Berpikir Kritis Berdasarkan Pengelompokan Kemampuan Akademik dan Model Pembelajaran 26
4.3 Rerata Nilai dan Peningkatan Pemahaman Konsep Berdasarkan Pengelompokan Kemampuan Akademik dan Model Pembelajaran..... 27

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan mutu pendidikan melalui pendidikan formal, termasuk di Sekolah Menengah Pertama (SMP) merupakan salah satu upaya yang sangat strategis untuk meningkatkan kualitas SDM. Peningkatan mutu pendidikan, khususnya pendidikan sains di Abad 21 berdasarkan konsensus PBB tahun 2002 adalah membangun masyarakat berpengetahuan (*knowledge-based society*) yang memiliki keterampilan, yaitu: *ICT and media literacy, critical thinking, problem-solving, effective communication, and collaborative skills* (Kusnandar, 2008.). Peningkatan mutu pendidikan sains untuk mempersiapkan masyarakat berpengetahuan yang terampil dalam sejumlah keterampilan, seperti: berpikir kritis, berkomunikasi, pemecahan masalah, dan berkolaborasi dapat dilakukan melalui perbaikan kualitas proses pembelajaran. Strategi peningkatan kualitas proses pembelajaran merupakan upaya pembaharuan pendidikan yang dapat dilakukan oleh guru di SMP.

Berdasarkan gambaran di atas, salah satu faktor penting untuk menunjang tercapainya tujuan pendidikan nasional dan meningkatkan kualitas pendidikan secara menyeluruh adalah guru. Dalam hal ini, guru mempunyai peran yang sangat strategis terhadap peningkatan kualitas proses pembelajaran sehingga secara praktis akan meningkatkan kualitas pendidikan. Dengan demikian, guru dituntut untuk dapat selalu meningkatkan kompetensinya baik secara Paedagogis, Kepribadian, Profesional, maupun kompetensi Sosial. Hasil penelitian pada tahun pertama menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran saintifik oleh guru dalam mata pelajaran IPA SMP di Kota Bandar Lampung tidak berjalan dengan baik. Sebagian guru (46%) tidak menggunakan kegiatan 5 M (Mengamati, Menanya, Menggali informasi atau Mencoba, Mengasosiasi atau Menalar, dan Mengkomunikasikan), sebagian guru (42%) tidak dapat mengorganisasikan kegiatan 5 M dengan urutan yang logis, dan hanya 4% guru yang menggunakan kegiatan 5 M secara optimal. Penilaian pembelajaran saintifik yang dilaksanakan oleh guru IPA SMP di Kota Bandar Lampung tidak sesuai dengan karakteristik penilaian dalam Kurikulum 2013. Penilaian keterampilan berpikir tingkat tinggi

seperti keterampilan berpikir kritis dan keterampilan argumentasi tidak pernah digunakan.

Melalui cita-cita besar untuk melahirkan guru yang profesional, kami telah melakukan pengembangan perangkat pembelajaran IPA dengan model *Argument-Driven Inquiry* (*ADI*) dengan uji coba terbatas pada 5 SMP/MTs di Kota Bandar Lampung. Pengembangan perangkat pembelajaran dengan model *ADI* diberikan sebagai stimulan bagi sekolah setempat untuk menumbuhkan dan merangsang upaya peningkatan profesionalitas guru untuk meningkatkan keterampilan argumentasi, keterampilan berpikir, dan pemahaman konsep siswa.

Hasil pelaksanaan pada tahun pertama menunjukkan respon yang sangat tinggi dari sekolah ujicoba, dengan demikian diharapkan pengembangan keterampilan argumentasi, keterampilan berpikir, dan pemahaman konsep siswa melalui model pembelajaran *ADI* dapat dilanjutkan dengan uji coba skala luas pada beberapa sekolah yang tersebar di Kota Bandar Lampung. Uji coba skala luas yang rencananya akan dilaksanakan pada tahun kedua ini yaitu di SMPN 3, SMPN 13, SMPN 14, SMPN 15, SMPN 17, SMPN 18, SMPN 20, SMPN 26, SMPN 30, MTsN 1, dan MTsN 2 Bandar Lampung. Pelaksanaan penelitian pada tahun kedua lebih menitik beratkan pada implementasi prototype model perangkat pembelajaran IPA SMP dengan model *ADI* yang telah disusun pada tahun pertama. Komponen yang terhimpun dalam protype tersebut berupa RPP, LKPD, instrumen tes keterampilan argumentasi, keterampilan berpikir, dan pemahaman konsep, dan buku panduan yang dibutuhkan. Harapannya prototype yang telah disusun dapat dilakukan validasi yang lebih akurat, sehingga dapat digunakan sebagai pedoman bagi guru-guru SMP dalam menggunakan model *ADI* untuk membantu siswa berkemampuan akademik rendah dalam meningkatkan keterampilan argumentasi, keterampilan berpikir, dan pemahaman konsep.

1.2 Tujuan dan Urgensi Penelitian

Tujuan penelitian Stategis Nasional Institusi ini adalah mengembangkan dan mengimplementasikan perangkat pembelajaran dengan model *Argument-Driven Inquiry* (*ADI*) untuk meningkatkan keterampilan argumentasi, berpikir kritis, dan pemahaman konsep siswa SMP berkemampuan akademik berbeda di Kota Bandar Lampung. Adapun yang menjadi urgensi penelitian ini adalah: 1) perbanyakan

atau penggandaan panduan model pembelajaran IPA dengan model *Argument-Driven Inquiry* (ADI) beserta *teaching material*nya. Tahap ini berdasarkan dari *prototype* yang telah dikembangkan pada penelitian tahun pertama yang merupakan hasil analisis data dari uji coba terbatas, kemudian dikembangkan dalam bentuk silabus, RPP, LKPD, dan instrumen tes keterampilan argumentasi, berpikir kritis, dan pemahaman konsep di mana pengalaman belajarnya berakar dari model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (*ADI*); 2) desiminasi dengan melakukan uji coba skala luas untuk menerapkan perangkat pembelajaran IPA dengan model *ADI* pada beberapa sekolah sampel di Kota Bandar Lampung yang telah ditentukan untuk pengambilan data pada penelitian tahun kedua; dan 3) Mendeskripsikan peningkatan keterampilan argumentasi, tes keterampilan berpikir kritis, dan tes pemahaman konsep siswa dari setiap sekolah yang digunakan sebagai subjek penelitian dengan karakteristik yang berbeda

1.3 Target Luaran Penelitian

Target luaran yang diharapkan dari penelitian Strategis Nasional Institusi pada tahun kedua ini adalah menghasilkan: 1) perangkat pembelajaran dengan model *Argument-Driven Inquiry* (*ADI*) yang sudah teruji dari segi validaitas, praktikalitas, dan efektivitasnya dalam meningkatkan keterampilan argumentasi, keterampilan berpikir kritis, dan pemahaman konsep siswa; 2) publikasi ilmiah dalam jurnal bereputasi Internasional dan makalah seminar Nasional. Adapun rencana target capaian penelitian disajikan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Rencana Target Capaian Tahunan

No.	Jenis Luaran		Indikator Capaian
1	Publikasi Ilmiah	Internasional	Accepted
		Nasional terakreditasi	Tidak ada
2	Pemakalah dalam temu ilmiah	Internasional	Draft
		Nasional	Sudah dilaksanakan
3	*Invited speaker* dalam temu ilmiah	Internasional	Tidak ada
		Nasional	Tidak ada
4	*Visiting Lecturer*	International	Tidak ada

No.	Jenis Luaran		Indikator Capaian
5	Hak Kekayanan Intelektual	Paten	Tidak ada
		Paten sederhana	Tidak ada
		Hak cipta	Granted
		Merek dagang	Tidak ada
		Rahasia dagang	Tidak ada
		Desain produk industri	Tidak ada
		Indikasi geografis	Tidak ada
		Perlindungan varietas tanaman	Tidak ada
		Perlindungan topografi sirkuit terpadu	Tidak ada
6	Teknologi Tepat Guna		Penerapan
7	Model/Purwarupa/Desain/Karya Seni/Rekayasa Sosial		Produk
8	Buku Ajar (ISBN)		Editing
9	Tingkat Kesiapan Teknologi		3

1.4 Kontribusi Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kegunaan dari segi teoritis dan praktis, yaitu: 1) secara teoritis, berguna bagi pengembangan ilmu pendidikan khususnya Pendidikan Sains tentang model pembelajaran yang mampu mengembangkan wacana argumentasi, memberdayakan keterampilan berpikir kritis, dan meningkatkan pemahaman konsep siswa, 2) secara praktis, memiliki manfaat dalam praktik pembelajaran dan aplikasinya bagi: (a) siswa, yaitu memberikan pengalaman langsung dalam meningkatkan keterampilan argumentasi, berpikir kritis, dan pemahaman konsep; (b) guru, yaitu menjadi acuan dalam menyusun perangkat pembelajaran yang mampu mengembangkan wacana argumentasi dan pemikiran kritis siswa; dan (c) peneliti yang lain, yaitu memberikan motivasi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran melalui pengembangan model dan melakukan penelitian lanjutan pada model lainnya yang dapat memberdayakan keterampilan argumentasi dan berpikir kritis siswa.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Model Pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (*ADI*)

Argument-Driven Inquiry (*ADI*) adalah model pembelajaran yang memberikan siswa kesempatan untuk belajar bagaimana untuk berpartisipasi dalam argumentasi ilmiah dan menggunakan ide-ide dan konsep untuk memahami fenomena alam. Model pembelajaran ini membawa siswa melakukan kegiatan berargumen, penyelidikan, menulis, dan mereviu dalam konteks sains (V. Sampson & Gleim, 2009). *ADI* merupakan wadah atau panduan untuk merancang kegiatan pembelajaran ke dalam 8 sintaks yang saling terkait dan bergantung satu sama lain. Sampson & Gleim (2009) dan (V. E. Sampson, J. Grooms, & J. P. Walker, 2011b) merinci 8 sintaks *ADI*: 1) identifikasi tugas, 2) pengumpulan data, 3) produksi argument tentatif, 4) sesi interaktif argumentasi, 5) penyusunan laporan penyelidikan, 6) *review* laporan, 7) revisi laporan, dan 8) diskusi reflektif. Sintak *ADI* sengaja dirancang untuk memberikan siswa pengalaman dalam praktsik komunitas ilmiah, menerima umpan balik dari sebuah proses, dan memiliki kesempatan untuk belajar dari kesalahan (Sampson dkk, 2011).

Model pembelajaran *ADI* dapat digunakan oleh pendidik sains untuk membawa pengalaman siswa dalam kegiatan laboratorium menjadi lebih ilmiah, autentik, dan edukatif (Walker, 2011.). Penelitian Sampson dkk. (2011) pada siswa kelas X di barat daya USA menunjukkan bahwa *ADI* mempengaruhi cara siswa berpartisipasi dalam argumentasi ilmiah. Siswa dapat menghasilkan kualitas argumen tertulis yang lebih baik Lebih lanjut, (V. Sampson, Grooms, Enderle, & Southerland., 2012) menyimpulkan siswa kursus biologi di sebuah Universitas di USA belajar terlibat dalam penyelidikan ilmiah dan memahami sifat penyelidikan ilmiah dengan menggunakan *ADI*. Sementara itu, siswa yang belajar dengan model *ADI* pada mata kuliah Kimia Umum I di USA Tenggara meningkat keterampilannya dalam argumentasi lisan dan tertulis, dan meningkat literasi sainsnya (Walker, 2011). *ADI* lebih efektif dalam meningkatkan kualitas argumentasi siswa PPG Sains SD di Turki dibandingkan praktikum tradisional (Demircioglu & Ucar, 2012). Melalui *ADI,* ditemukan hubungan yang erat antara kelemahan siswa kelas kimia di Turki dalam berargumen dengan keterampilan

berpikir kritis dan kreatifnya (Kadayifcia, Atasoya, & Akussa, 2012). Model pembelajaran *ADI* memberikan pencapaian keterampilan argumentasi, keterampilan berpikir kritis, dan pemahaman konsep siswa Jurusan Pendidikan MIPA Unila yang lebih tinggi 19,93%, 11,68%, dan 13,94% daripada pembelajaran Konvensional (Hasnunidah, Susilo, Irawati, & Sutomo, 2015).

2.2 Kemampuan Akademik

Guru perlu menyadari bahwa sebuah kelas berisi siswa-siswa yang memiliki kemampuan dengan kekuatan dan kelemahan yang berbeda-beda dengan tingkat per-kembangan yang berbeda. Menurut (Ireson & Hallam, 2001) siswa memiliki preferensi yang berbeda untuk belajar dan menampilkan karya mereka. Karakteristik siswa merupakan syarat awal atau *prerequisite* bagi pembelajaran, sehingga dapat dan harus diidentifikasi oleh guru sebelum memulai program pembelajaran (Gintings, 2008.) "*Tracking*" atau pengelompokan kemampuan merupakan praktik pengelompokan siswa berdasarkan kemampuan akademik yang bertujuan untuk mendidik sekelompok siswa dengan latar belakang dan kemampuan yang berbeda-beda. Asumsinya adalah bahwa jika siswa dikelompokkan berdasarkan kemampuan mereka, maka mereka bisa mendapatkan pembelajaran sesuai dengan yang dibutuhkan untuk mempelajari materi akademiknya (Muir, 2007.)

Pengelompokan kemampuan akademik memudahkan guru mengatur pekerjaan yang memenuhi kebutuhan seluruh kelompok. Pengelompokan sesuai dengan kemampuan siswa akan membantu perolehan kemajuan akademik (Kyriacou, 1998). Setiap proses pembelajaran mempunyai titik-tolaknya sendiri atau berpangkal pada kemampuan awal siswa untuk dikembangkan menjadi kemampuan baru, sesuai dengan tujuan instruksional (Winkel, 2004). Hal yang harus diperhatikan dalam pembelajaran adalah memperkecil jarak antara siswa berkemampuan atas dan bawah dalam proses maupun hasil belajar.

2.3 Keterampilan Argumentasi

Argumentasi ilmiah menurut Inch (Inch, Warnick, & Endres, 2006) dkk. (2006) adalah proses memperkuat suatu klaim melalui analisis berpikir kritis berdasarkan dukungan dengan bukti-bukti dan alasan yang logis. Seperti pernyataan (Keraf, 2007) bahwa argumentasi sebagai suatu bentuk retorika untuk

mempengaruhi sikap dan pendapat orang lain agar percaya dan bertindak sesuai keinginan pembicara atau penulis. Argumentasi ilmiah ditujukan pada kasus khusus ketika dialog digunakan untuk menghubungkan antara teori dan bukti untuk mendukung penjelasan, model, prediksi, atau evaluasi. Bukti-bukti ini mengandung fakta atau kondisi obyektif yang diterima sebagai suatu kebenaran.

Keterampilan argumentasi dipandang sebagai hal penting dalam proses belajar sains. Pengembangan keterampilan argumentasi terbukti dipengaruhi oleh model pembelajaran (Sadler & Fowler, 2006). Keterampilan argumentasi merupakan keterampilan seseorang dalam menyusun sebuah argumen yang bertujuan untuk membenarkan keyakinannya, sikapnya dan suatu nilai sehingga dapat mempengaruhi orang lain (Inch dkk., 2006). Sifat dan kualitas argumen ilmiah dapat dinilai dan dikarakterisasi menggunakan kerangka kerja analitik argumentasi. Salah satunya adalah kerangka kerja analitik Toulmin (*Toulmin Argument Pattern atau TAP*). Perspektif Toulmin pada argumentasi secara substansial telah mempengaruhi penelitian pendidikan sains. Menurut (Toulmin, 2003.) argumen dianalogikan sebagai suatu organisme dengan bagian individual yang memiliki fungsi berbeda-beda. Ada 3 bagian yang selalu ada dalam setiap argumen (*data, warrant, claim*) dan 3 bagian yang lain yang disertakan (*reservation/qualifier, backing*, dan *rebutta*l). Modifikasi kerangka kerja analitik Toulmin untuk mempermudah menilai kualitas argumentasi oleh (Osborne, Erduran, & Simon, 2004) menggunakan sistem level memungkinkan peneliti membandingkan kualitas argumen berdasarkan premis-premis, ada tidaknya *rebuttal* pada wacana menunjukkan kualitas argumentasi.

2.4 Keterampilan Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis disebut juga keterampilan kognitif tingkat tinggi yang relatif kompleks, perlu penilaian, analisis, dan sintesis, dan tidak diterapkan dalam khasanah hafalan atau mekanis. (Fisher, 2009) berpikir kritis adalah berpikir reflektif atau pertimbangan aktif, persisten, dan teliti mengenai sebuah keyakinan atau pengetahuan yang diterima berdasarkan alasan-alasan yang mendukungnya. Jadi, bukannya tindakan sederhana dalam menerima informasi, karena berpikir kritis melibatkan proses berpikir aktif dan menganalisis apa yang diterima. Sependapat dengan hal ini, (Ennis, 2011) menyatakan berpikir kritis

merupakan cara berpikir reflektif yang masuk akal berdasarkan nalar yang difokuskan untuk menentukan apa yang harus diyakini dan dilakukan. Konsep berpikir kritis Ennis mempunyai 3 bagian utama, yaitu: 1) dimulai dengan proses pemecahan masalah dalam konteks interaksi dengan lingkungan dan orang lain, 2) proses penalaran, melibatkan penarikan sejumlah kesimpulan melalui induksi, deduksi, dan pertimbangan nilai, dan (3) berakhir pada sebuah keputusan tentang apa yang dilakukan atau diyakini (Qing & Hong, 2010).

Berdasarkan pemikiran di atas, Ennis (2011) mengkategorisasi 5 indikator keterampilan berpikir kritis, yaitu: memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, membuat inferensi atau menyimpulkan, membuat penjelasan lebih lanjut, dan mengatur strategi dan taktik. Pemberdayaan keterampilan berpikir kritis dipengaruhi oleh model pembelajaran (Kitot, Ahmad, & Seman, 2010.); (Addy & Stevenson, 2012).

2.5 Pemahaman Konsep

Konsep adalah teori, definisi, aturan, dan kaidah yang mengatur pemikiran dan tindakan. Konsep menampilkan bingkai kerja dalam berpikir dan bertindak (Paul & Elder, 2008). (White & Gunston, 1992) menyatakan konsep sebagai konstituen pikiran dan blok bangunan pengetahuan berupa kelompok benda, peristiwa, orang, dan pikiran sesuai dengan persamaan dan perbedaannya. Pemahaman konsep merupakan kemampuan menyerap arti materi atau suatu abstraksi yang menggambarkan ciri-ciri umum dari sekelompok objek, peristiwa atau fenomena yang dipelajari. Seorang siswa telah memahami konsep apabila mampu mendefinisikan dan mengidentifikasi konsep, memberi contoh atau bukan contoh dari konsep, dan membawa konsep ke dalam bentuk lain yang tidak sama dengan buku teks (Amin, 1987). Dengan memahami konsep, siswa mampu mengenali prosedur yang benar dan tidak benar, menyatakan dan menafsirkan gagasan untuk memberikan alasan induktif dan deduktif sederhana, kemudian mendemonstrasikannya. Oleh sebab itu, pemahaman konsep berdasarkan aspek dimensi proses kognitif Bloom's yang direvisi (Anderson & Krathwohl, 2001) diklasifikasi ke dalam 6 kelompok dan dirunut dari tingkatan sederhana ke tingkatan kompleks yaitu: mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi.

Studi tentang pemahaman konsep penting dilakukan untuk menentukan pemahaman dan mengembangkan materi yang tepat (Demircioglu dkk. 2001, dalam (Kibar & Ayas, 2010). Pemahaman siswa yang bermakna tentang konsep-konsep dan topik sains berguna agar program pendidikan Sains dapat mencapai tujuannyaa (Kılıça & Saglamb, 2009). Pemahaman konsep dipengaruhi oleh model pembelajaran (Suwondo & Wulandari, 2013), 2013; (Gorghiu, Anghel, & L.M., 2015).

2.6 Hasil Penelitian pada Tahun Pertama yang Telah Dilakukan

Analisis kebutuhan melalui survai telah dilaksanakan dengan metode sekali waktu (*Cross-Sectional Survey*). Subjek penelitian adalah 25 guru SMP Negeri dan Swasta di Kota Bandar Lampung yang sudah mengimplementasikan Kurikulum 2013 dalam pembelajaran IPA, yaitu SMPN 1, SMPN 2, SMPN 3, SMPN 13, SMPN 14, SMPN 15, SMPN 16, SMPN 17, SMPN 18, SMPN 19, SMPN 20, SMPN 22, SMPN 25, SMPN 26, SMPN 30, MTsN 1, MTsN 2, SMP Al-Kautsar, SMP IT Fitrah Insani, SMP Darma Bangsa, MTs Al-Hikmah, SMPIT dan Nurul Ilmi Aini.

Hasil survai menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran IPA berdasarkan Kurikulum 2013 yaitu dengan pendekatan saintifik oleh guru tidak berjalan dengan baik. Sebagian guru (46%) tidak menggunakan kegiatan 5 M (Mengamati, Menanya, Menggali informasi/Mencoba, Mengasosiasi/Menalar, dan Mengkomunikasikan), sebagian guru (42%) tidak dapat mengorganisasikan kegiatan 5 M dengan urutan yang logis, dan hanya 4% guru yang menggunakan kegiatan 5 M secara optimal. Model pembelajaran yang paling sering digunakan adalah tanya jawab, diikuti oleh penugasan dan ceramah. Sementara, model pembelajaran yang berbasis pendekatan saintifik seperti eksperimen dan inkuiri hampir tidak pernah digunakan. Penilaian pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru IPA SMP di Kota Bandar Lampung didominasi oleh penilaian kognitif dalam bentuk tes pilihan ganda dengan kemampuan kognitif yang diukur dominan pada C2 atau kemampuan memahami. Sementara, penilaian keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti keterampilan berpikir kritis dan keterampilan argumentasi tidak pernah digunakan.

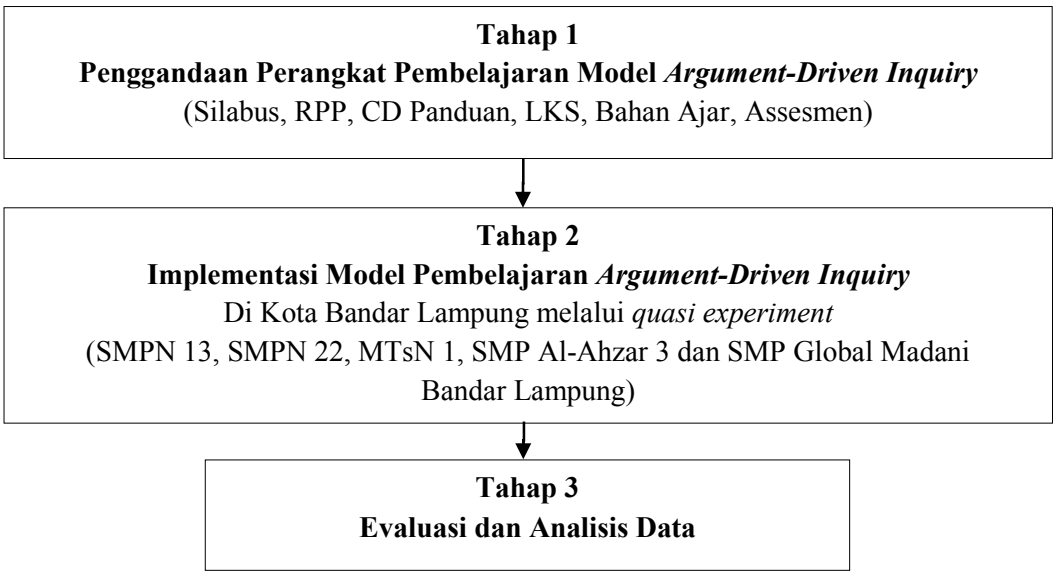
Kendala-kendala yang muncul dari pembelajaran IPA SMP di Kota Bandar Lampung berasal dari guru, siswa, dan segi lainnya. Kendala-kendala dari siswa yang ditemukan oleh guru adalah siswa yang aktif lebih dominan, sedangkan yang pasif diam saja. Kendala dari guru adalah guru merasa ada keterbatasan waktu pada saat menggunakan model-model yang berbasis pendekatan saintifik, seperti *Project Based Learning*, *Problem Based Learning*, *Discovery Learnin, Inquiry Learning, dan Problem Solving*. Selain kendala dari siswa, guru berpendapat bahwa kurangnya fasilitas sekolah, seperti penuntun praktikum yang kurang memadai. Hasil survai pada penelitian di tahun pertama ini juga menunjukkan bahwa penuntun praktikum IPA yang digunakan oleh guru adalah sebagian besar (84%) berasal dari buku siswa dan hanya sebagian kecil (16%) memakai LKS yang disusun sendiri oleh guru. Berdasarkan hasil analisis terhadap penuntun praktikum tersebut, diketahui bahwa keduanya belum memfasilitasi siswa dalam mengembangkan kemampuan argumentasinya.

Pada penelitian di tahun pertama ini dilaksanakan pengembangan perangkat pembelajaran terhadap komponen-komponen: Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), dan instrumen tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran memiliki validitas konstruk yang baik karena didukung oleh validitas konten yang kuat dengan penggunaan kerangka kerja teoritis yang handal. Selain itu, pelibatan banyak pakar merupakan dukungan terhadap validitas translasional. Rerata penilaian ahli untuk perangkat pembelajaran yang dikembangkan menghasilkan persentase skor keidealan yang berada pada kisaran 79,3 hingga 93,4 dengan kriteria sangat baik. Rerata penilaian praktisi yaitu guru menghasilkan persentase skor keidealan antara 92 hingga 100 dengan kriteria sangat baik. Rerata penilaian siswa untuk keterbacaan LKS yang dikembangkan menghasilkan persentase skor yang berada pada kisaran 97 hingga 100 dengan kriteria sangat baik. Melalui uji coba terbatas menunjukkan diketahui aspek kepraktisan dari perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan. Adapun hasilnya menunjukkan bahwa persentase keterlaksanaan pembelajaran berkisar antara 92% sampai dengan 100%. Sintaks *ADI* yang seluruhnya terlaksana adalah identifikasi tugas, pengumpulan data, dan produksi argumen. Sementara, sintaks *ADI* yang hampir seluruhnya terlaksana adalah sesi interaktif argumen dan produksi laporan penyelidikan tertulis.

2.7 Peta Alur Penelitian Tahun Kedua

Pada penelitian di tahun kedua, peneliti akan mengoptimalkan pembuatan panduan pembelajaran IPA SMP dengan model *ADI* beserta perangkat pembelajarannya dengan uji coba skala luas terhadap prototype yang telah dibuat pada tahun pertama, sehingga diperoleh temuan yang lebih akurat dan desain perangkat pembelajaran yang lebih baik. Apabila hasil dari pengembangan perangkat pembelajaran IPA SMP dengan model *ADI* yang terintegrasi dengan ini baik maka peneliti akan menjadikannya sebagai panduan bagi guru-guru dalam mengimplementasikan *ADI* bagi pengembangan keterampilan argumentasi dan berpikir kritis di sekolah.

Melalui penelitian *quasi experiment*, perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan akan diuji pengaruhnya terhadap keterampilan argumentasi, keterampilan berpikir kritis, dan pemahaman konsep. Berdasarkan hasil penelitian ini, kedepan akan dilakukan penelitian-penelitian lanjutan yang mengkaji pengembangan perangkat pembelajaran dengan model *ADI* dalam rangka pengujian yang diperluas pada berbagai jenjang pendidikan (SD dan SMP). Dengan demikian, diharapkan dapat menjadi bidang penelitian yang baru yang akan menyempurnakan model pembelajaran *ADI* sehingga menjadi lebih handal dan teruji. Peta alur penelitian pada tahun kedua secara garis besar digambarkan dalam (Gambar 2.1).



Gambar 2.2 Peta Alur Penelitian pada Tahun Kedua

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *quasi experiment.* Rancangan penelitian yang digunakan adalah *Pretest-Postest Non-equivalent Control Group Design*. Unit perlakuan yang digunakan adalah faktorial 2 x 2. Faktor pertama adalah model pembelajaran (*ADI* dan Konvensional). Faktor kedua yaitu kemampuan akademik (atas dan bawah). Variabel terikat adalah keterampilan argumentasi, keterampilan berpikir kritis, dan pemahaman konsep. Variabel kontrol adalah kemampuan pengajar, jumlah jam,dan materi pelajaran yang sama. Secara rinci, denah rancangan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian Faktorial 2 x 2

Kemampuan Akademik	**Model Pembelajaran (P)**	
	***ADI* (P_1)**	**Konvensional (P2)**
Atas (A_1)	A_1P_1	A_1P_2
Bawah (A_2)	A_2P_1	A_2P_2

Berdasarkan rancangan di atas, maka prosedur pelaksanaan penelitian ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Pretes	**Perlakuan**	**Postes**
O_1	A_1P_1	O_2
O_3	A_1P_2	O_4
O_5	A_2P_1	O_6
O_7	A_2P_2	O_8

Keterangan:

A_1P_1 = Kelompok mahasiswa berkemampuan akademik atas diberi pembelajaran dengan *ADI*

A_1P_2 = Kelompok mahasiswa berkemampuan akademik atas diberi pembelajaran konvensional

A_2P_1 = Kelompok mahasiswa berkemampuan akademik bawah diberi pembelajaran dengan *ADI.*

A_2P_2 = Kelompok mahasiswa berkemampuan akademik bawah diberi pembelajaran dengan Konvensional

O_1, O_3, O_5, O_7, O_9, O_{11} = Skor Pretes

O_2, O_4, O_6, O_8, O_{10}, O_{12} = Skor Postes

3.2 Subyek Penelitian

Populasi dalam penelitian eksperimen adalah seluruh siswa kelas VIII SMP di Kota Bandar Lampung berjumlah 387 orang. Sampel dipilih dengan teknik *cluster random sampling* yaitu siswa-siswa di SMPN 13, SMPN 22, MTsN 1, SMP Al-Ahzar 3 dan SMP Global Madani Bandar Lampung. Masing-masing sekolah diambil 2 kelas, yaitu 1 kelas sebagai kelas eksperimen dan 1 kelas sebagai kelas kontrol. Kelas-kelas yang akan dijadikan sampel terlebih dahulu diuji kesetaraan dengan menggunakan data *grouping test* melalui pemberian tes pilihan ganda tentang materi Sains kelas VII SMP. Uji kesetaraan kelas sampel menggunakan analisis varians (ANOVA).

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan November 2018. Kuasi eksperimen dilaksanakan pada beberapa sekolah di Kota Bandar Lampung, yaitu di SMPN 13, SMPN 22, MTsN 1, SMP Al-Ahzar 3 dan SMP Global Madani Bandar Lampung.

3.4 Tahapan-tahapan Penelitian

Penelitian pada tahun kedua ini meliput tahap I, II dan III yang merupakan kelanjutan dari tahun pertama, tahapan-tahapan tersebut adalah:

Tahap I: Penggandaan Panduan Model Pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (*ADI*) Beserta perangkat pembelajarannya

Tahap ini merupakan penggandaan buku panduan dan CD tutorial berdasarkan hasil dari prototype yang telah dikembangkan pada tahun pertama yang merupakan hasil analisi data dari uji coba terbatas. Kemudian dikembangkan dalam bentuk silabus, RPP, LKS, instrument tes, buku panduan dan CD tutorial. Pembuatan panduan bertujuan untuk memberikan panduan kepada guru sains SMP dalammenerapkan pendidikan karakter dalam pembelajaran sains di sekolah.

Tahap II: Desiminasi Model Pembelajaran *ADI* di Kota Bandar Lampung

Tahap desiminasi ini dilakukan sebagai uji coba skala luas dalam implementasi model pembelajaran *ADI*, yaitu memperoleh data dan temuan yang lebih mengglobal dan akurat sebagai bentuk bahan perbaikan dalam penyusunan panduan dan perangkay pembelajaran yang dikembangkan. Maka dalam

pelaksanaannya, pada tahap ini *prototype* yang telah dibuat diuji cobakan kembali. Uji coba skala luas pengembangan model di laksanakan di 11 sekolah, yaitu siswa-siswa di SMPN 13, SMPN 22, MTsN 1, SMP Al-Ahzar 3, SMP Muhammadiyah 3, dan SMP Global Madani Bandar Lampung. Desiminasi yang dilakukan pada setiap sekolah melalui tahapan perijinan, studi pendahuluan, dan pengambilan data.

Tahap III: Evaluasi

Tahap ini merupakan evaluasi pelaksanaan penelitian dengan meninjau keberhasilan dan kekurangan yang terdapat selama pelaksanaan penelitian. Data yang diperoleh serta temuan yang dihimpun selanjutnya dianalisis secara kuantitatif maupun kualitatif. Hasil analisis data tersebut diinterprestasi dalam bentuk statistik, sehingga menunjukkan simpulan akhir terhadap data tersebut, apakah menunjukkan signifikansi terhadap keterampilan argumentasi, keterampilan berpikir kritis, dan pemahaman konsep siswa atau tidak. Jika data tersebut menunjukkan adanya signifikansi, maka dapat direkomendasikan hasil penelitian ini untuk dijadikan panduan dalam penerapan *ADI* di sekolah dengan mengintegrasikan pada *teaching material*.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan terdiri atas: kuesioner, pedoman wawancara, lembar observasi keterlaksanaan sintaks pembelajaran, kuesioner tanggapan siswa, transkripsi rekaman audio-visual, dan tes. Kuseioner berisi pertanyaan tertulis yang mengungkap informasi tentang model pembelajaran, keterampilan argumentasi, berpikir kritis, dan pemahaman konsep siswa. Pedoman wawancara digunakan sebagai alat pelengkap untuk mengecek kebenaran isi kuesioner. Lembar observasi aktivitas guru dan siswa memuat beberapa indikator yang dikembangkan untuk menjadi fokus pengamatan sesuai sintaks pembelajaran masing-masing model. Kuesioner tanggapan ditujukan untuk menjaring sikap siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan model *ADI* dan konvensional.

3.4.1 Instrumen Variabel Bebas

Instrumen variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah: a) lembar observasi keterlaksanaan sintaks pembelajaran sesuai dengan RPP berupa

lembar observasi terhadap aktivitas guru dan siswa dalam setiap tahapan pembelajaran, b) kuesioner tanggapan siswa terhadap stategi pembelajaran yang digunakan dalam perkuliahan.

a. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran memuat beberapa indikator yang dikembangkan untuk menjadi fokus pengamatan sesuai sintaks pembelajaran masing-masing model. Setiap indikator ditujukan untuk menilai keterlaksanaan pembelajaran melalui aktivitas guru dan siswa berdasarkan kegiatan perkuliahan yang diamati. Lembar observasi ini berupa daftar cek yang dikembangkan oleh peneliti dengan mengadaptasi lembar observasi oleh (Muhiddin., 2012.). Format lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran disajikan pada Lampiran.

Lembar observasi aktivitas guru digunakan untuk memantau proses pelaksanaan perkuliahan. Lembar observasi aktivitas guru diisi dengan cara memberi tanda *checklist* pada salah satu kolom penilaian yang telah ditentukan peneliti. Kolom penilaian terdiri atas kriteria pada kolom terlaksana, kurang, dan tidak terlaksana. Lembar observasi ini diisi oleh *observer*. Lembar observasi aktivitas siswa digunakan untuk memantau aktivitas siswa selama perkuliahan berlangsung. Lembar observasi aktivitas siswa diisi dengan cara memberi tanda *checklist* pada salah satu kolom penilaian yang telah ditentukan peneliti. Kolom penilaian terdiri atas kriteria pada kolom terlaksana, kurang, dan tidak terlaksana.

b. Kuesioner Tanggapan Siswa

Kuesioner tanggapan siswa berisi pernyataan yang ditujukan untuk mengungkap tanggapan siswa terhadap penggunaan model pembelajaran yang digunakan dan pendapatnya tentang pembelajaran yang dialaminya. Kuesioner tanggapan siswa diadapitasi (Paidi., 2008.). Pernyataan dalam kuesioner dibuat secara terstruktur dengan skala Likert, setiap siswa diminta untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dengan jawaban Ya, Ragu, dan Tidak. Selain itu, digunakan juga pertanyaan terbuka agar siswa lebih bebas memberikan pendapatnya tentang kelebihan dari model pembelajaran yang digunakan, kendala yang dihadapi selama proses pembelajaran, dan kesan siswa selama pembelajarn. Format kuesioner tanggapan siswa ditunjukkan pada Lampiran.

3.4.2 Instrumen Variabel Terikat

a. Tes Keterampilan Argumentasi

Tes digunakan untuk mengukur keterampilan siswa menulis argumen ilmiah. Tes keterampilan argumentasi ini berbentuk esai dan dikembangkan mengacu pada model teori yang bersaing (*the competiting theories strategy*) oleh (Osborne et al., 2004). Lembar tes argumentasi yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran.

b. Tes Keterampilan Berpikir Kritis

Tes digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa dalam menjawab soal-soal berbentuk esai. Pertanyaan tes berhubungan dengan empat indikator yang dikembangkan oleh (Ennis, 2011), yaitu: 1) memberi penjelasan sederhana (*elementary classification*), 2) membangun keterampilan dasar (*basic support*), menyimpulkan (*inference*), 3) membuat penjelasan lanjut (*advanced penjelasan lanjut*), dan 4) mengatur model dan taktik (*modeles and tactics*). Lembar tes keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 11.

c. Tes Pemahaman konsep

Tes pemahaman konsep digunakan untuk mengukur kemampuan siswa memahami konsep yang diajarkan dari jawaban dalam bentuk esai. Pertanyaan tes berhubungan dengan level berpikir ranah kognitif *Bloom* yang sudah direvisi oleh (Anderson & Krathwohl, 2001) mulai dari C1 sampai C6, yaitu: mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Lembar tes keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 11.

Sebelum tes keterampilan argumentasi, tes keterampilan berpikir kritis, dan tes pemahaman konsep digunakan, terlebih dahulu dilakukan analisis validitas meliputi validasi isi, validasi konstruk, dan validasi empiris. Teknik analisis tes yang digunakan dijabarkan di bawah ini.

1) Validitas Tes

a) Validitas Isi

Validitas berhubungan dengan tingkat keabsahan atau ketepatan tes dalam mengukur apa yang seharusnya diukur. Validitas isi menunjukkan keterwakilan secara representatif isi perangkat soal dengan keseluruhan materi atau bahan pelajaran yang seharusnya diujikan (Arikunto, 2006.). Dalam penelitian ini, validitas isi diukur dengan cara membandingkan antara isi yang terkandung dalam tes dengan tujuan pembelajaran yang telah disusun. Untuk keperluan ini lembar tes divalidasi oleh validator, selanjutnya direvisi.

b) Validitas Konstruk

Validitas konstruk menunjukkan kekuatan tes untuk mengukur setiap aspek berpikir seperti yang dirumuskan dalam tujuan pembelajaran atau indikator kompetensi (Sudijono, 2011). Dengan kata lain, ada kesesuain antara butir tes yang mengukur aspek berpikir itu dengan aspek berpikir yang menjadi tujuan pembelajaran. Validitas konstruk tes ditentukan oleh validator, selanjutnya direvisi.

c) Validitas Empiris

Validitas empiris didasarkan pada hasil analisis yang dilakukan terhadap data hasil pengamatan di lapangan yang membuktikan bahwa tes secara tepat telah dapat mengukur kemampuan yang seharusnya diungkap. Untuk menguji validitas empiris dalam penelitian ini adalah uji validitas item. Sebuah item dikatakan valid apabila memiliki dukungan yang besar terhadap skor total. Uji validitas dilakukan dengan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar. Perhitungan tersebut dibantu dengan *software SPSS for windows versi 20*. Rumus korelasi *product moment* menurut (Arikunto, 2006.) adalah sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XiY - (\Sigma Xi)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N\Sigma x^2 - (\Sigma X)^2\}\{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

Keterangan:
r_{xy} = koefisien korelasi antar variabel X dan Y yang dikorelasikan
X = skor item yang dihitung validitasnya pada setiap responden
Y = skor total setiap responden
N = banyaknya responden

Hasil uji validitas yang diperoleh dibandingkan pada α = 0,05, untuk menentukan butir soal tersebut valid atau tidak valid, dengan kriteria: jika nilai p < 0,05 maka butir soal dikatakan valid, sebaliknya jika p > 0,05 maka butir soal dikatakan tidak valid.

2) Reliabilitas

Reliabilitas tes berhubungan dengann tingkat kepercayaan. Suatu tes memiliki reliabilitas yang tinggi apabila tes tersebut memberikan hasil yang konsisten (ajeg) pada responden yang sama walaupun diteskan pada waktu dan kesempatan yang berbeda. Rumus yang digunakan adalah rumus *Alpha Cronbach*. Perhitungan tersebut dibantu dengan *software SPSS for windows versi 20*. Rumus *Alpha Cronbach* menurut (Arikunto, 2006.) sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\Sigma\sigma_b^2}{\sigma_t}\right)$$

Keterangan:
r_{11} = koefisien reliabilitas yng sudah disesuaikan
k = jumlah butir soal dalam tes
$\Sigma\sigma_b^2$ = jumlah varians butir soal
σ_t = varians total

Interpretasi derajat reliabilitas ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kriteria Uji Reliabilitas

Batasan	Kategori
0,80 <r11 ≤ 1,00	Sangat tinggi
0,60 < r11 ≤ 0,80	Tinggi
0,40 < r11 ≤ 0,60	Cukup
r11 ≤ 0,20	Sangat rendah

(Sumber: Arikunto, 2003: 98)

3) Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran soal adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal. Indeks kesukaran diberi symbol P (Proporsi) yang dapat dihitung dengan rumus menurut Arikunto (2006: 294) sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:
P = indeks kesukaran tiap item soal
B = jumlah responden yang menjawab soal tersebut dengan benar
JS = jumlah seluruh responden tes

Berikut Tabel 3.3 menunjukkan kriteria indeks kesukaran

Tabel 3.3 Kriteria Indeks Kesukaran

Batasan	Kategori
P ≤ 0,30	Soal Sukar
0,31 < D ≤ 0,70	Soal Sedang
0,71 < D ≤ 1,00	Soal Mudah

(Sumber: Arikunto, 2006: 207)

4) Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa berkemampuan tinggi dengan siswa berkemampuan rendah. Rumus untuk menentukan indeks diskriminasi atau daya pembeda menurut Arikunto (2006: 295) sebagai berikut:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = PA - PB$$

Keterangan:
D = indeks diskriminasi
JA = Banyaknya peserta kelompok atas
JB = Banyaknya peserta kelompok bawah
BA = Banyaknya kelompok atas yang menjawab benar
JA = Banyaknya kelompok bawah yang menjawab benar
PA = Proporsi kelompok atas yang menjawab benar
PB = Proporsi kelompok bawah yang menjawab benar

Butir-butir soal yang baik adalah butir-butir soal yang mempunyai indeks diskriminasi 0,4 – 0,7. Indeks diskriminasi negatif, semuanya tidak baik jadi semua butir soal yang mempunyai D negatif sebaiknya dibuang saja. Kategori daya pembeda ditunjukkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kriteria Daya Pembeda

Batasan	Kategori
D ≤ 0,20	Jelek
0,21 < D ≤ 0,40	Cukup
0,41 < D ≤ 0,70	Baik
0,71 < D ≤ 1,00	Baik sekali

(Sumber: Arikunto, 2006:211)

3.4.3 Rubrik Penilaian

Data setiap variabel terikat dalam penelitian ini diperoleh dengan menggunakan rubrik penilaian. Rubrik yang digunakan terdiri dari:

a. Keterampilan Argumentasi

Rubrik yang digunakan untuk menganalisis keterampilan argumentasi berdasarkan kemampuan siswa menulis wacana ilmiah mengacu kepada *Toulmin Argumentation Pattern* (*TAP*) berdasarkan kerangka kerja Osborne dkk. (2004) seperti pada Tabel 3.5. Untuk mempermudah penilaian keterampilan argumentasi siswa berdasarkan kerangka kerja Osborne tersebut, maka digunakan sistem *coding* berdasarkan fiturlinguistik yang sesuai dengan indikator oleh Brudvik (2006) seperti pada Tabel 3.6.

Tabel 3.5 Penilaian Keterampilan Argumentasi Berdasarkan *TAP* dengan Kerangka Kerja Osborne dkk.

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

(Sumber: Osborne dkk., 2004: 1008)

Tabel 3.6 Pengkodean dalam Asesmen Argumentatif

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

(Sumber: Roshayanti, 2012: 76)

b. Keterampilan Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis bertujuan untuk mengukur keterampilan siswa terkait aspek keterampilan memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, membuat penjelasan lanjut, dan mengatur model dan taktik. Kriteria penilaian berpikir kritis menggunakan rubrik yang diadaptasi dari Hart (1994) dengan interval 0-4. Pengembangan rubrik didasarkan pada tuntutan jawaban yang mencerminkan pemikiran secara tertulis yang mempresentasikan ide-ide logis, akurat dan koheren.

c. Pemahaman Konsep

Rubrik keterampilan pemahaman konsep dalam penelitian ini diadaptasi dari Hart (1994) dengan interval skor adalah 0-4. Pengembangan rubrik tersebut mengedepankan jawaban menyangkut pengetahuan deklaratif dan konseptual. Dalam hal ini tes menuntut jawaban yang dapat menunjukkan kemampuan mengingat, memahami, mengaplikasi, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta berdasarkan pada aspek domain kognitif Bloom (Anderson & Krathwohl, 2001).

3.5 Pengumpulan Data

Implementasi pembelajaran dilaksanakan sebanyak 15 kali pertemuan selama 1 semester, dengan 8 materi pokok oleh guru mitra yang berkualifikasi sarjana pendidikan biologi, fisika, dan kimia. Data penelitian dikumpulkan melalui kegiatan sebagai berikut:

a. Memberikan tes keterampilan argumentasi, berpikir kritis, dan pemahaman konsep berbentuk esai untuk mengetahui tingkat keterampilan argumentasi siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dengan model pembelajaran *ADI* dan konvensional.
b. Observasi keterlaksanaan RPP dilakukan oleh *observer* menggunakan lembar observasi dengan memberikan tanda cheklist (√) pada pernyataan sesuai dengan pilihan jawaban terlaksana, kurang terlaksana, dan tidak terlaksana. Selanjutnya hasil observasi diolah sebagai berikut:
    1) Menghitung jumlah jawaban “ya, terlaksana”, “kurang terlaksana” dan “tidak terlaksana” yang diisi oleh observer pada lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Setiap indikator pada sintaks pembelajaran

yang terlaksana diberikan skor 2, kurang terlaksana diberikan skor 1, dan jika tidak terlaksana diberikan skor 0.

2) Menghitung persentase keterlaksanaan pembelajaran menggunakan rumus berikut:

$$\text{keterlaksanaan pembelajaran (\%)} = \frac{\sum \text{kegiatan yang terlaksana}}{\sum \text{kegiatan}} X\ 100\%$$

3) Mengkonsultasikan hasil perhitungan ke dalam kategori keterlaksanaan pembelajaran dengan kriteria seperti ditunjukkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Interpretasi Keterlaksanaan Sintaks *ADI*

KS (%)	riteria
PKM = 0	Tak satu kegiatan pun terlaksana
0 < PKM < 25	Sebagian kecil kegiatan terlaksana
25 ≤ PKM < 50	Hampir setengah kegiatan terlaksana
PKM = 50	Setengah kegiatan terlaksana
50 < PKM < 75	Sebagian besar kegiatan terlaksana
75 ≤ PKM < 100	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
PKM = 100	Seluruh kegiatan terlaksana

PKS = Persentase Keterlaksanaan Model

c. Memberikan kuesioner tanggapan siswa terhadap strategi pembelajaran yang dilaksanakan setelah pemberian *posttest*. Siswa mengisi kusioner dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada salah satu kolom penilaian yang disediakan.

d. Memberikan kuesioner tanggapan iswa terhadap model pembelajaran yang dilaksanakan setelah pemberian *posttest*. Daftar cek diisi oleh responden dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada pada pernyataan yang sesuai dengan pilihan jawaban Ya, Ragu, dan Tidak. Langkah-langkah yang dilakukan untuk mengolah data kuesioner tersebut adalah: 1) Menghitung jumlah jawaban "ya", "ragu", dan "tidak" yang diisi oleh responden. Setiap indikator pada jawaban ya diberi skor 2, ragu diberi skor 1, dan jika tidak diberi skor 0; 2) Penentuan tanggapan siswa dibuat dalam bentuk persentase dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{frekuensi jawaban (f)}}{\text{Jumlah mahasiswa (N)}} \text{x } 100\%$$

3. 6 Analisis Data

Metode analisis data dilakukan dengan menggunakan triangulasi *mix-method design* yaitu dengan menganalisis secara simultan dari data kuantatif dan data kualitatif serta data gabungan. Selanjutnya menggunakan hasil analisisnya untuk memahami permasalahan penelitian. Dasar pemikiran dari desain analisis data ini adalah kekurangan dari satu jenis data akan dilengkapi oleh jenis data yang lainnya. Dalam hal ini data kuantitatif menyediakan cara untuk menggeneralisasi sementara data kualitatif menyediakan informasi tentang konteks dan *setting*.

Analisis data kuantitatif dalam penelitin ini menggunakan uji ANCOVA untuk menguji hipotesis. Uji lanjut menggunakan uji LSD (*Least Sinificans Difference*) pada taraf nyata 5%. Sebelum data diuji dengan ANCOVA, dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas data. Pengujian normalitas menggunakan *One Sample Kolmogorov-Smirnov Test,* sedangkan uji homogenitas menggunakan *Levene Test of Equalityof Error Variances* masing-masing pada taraf nyata 5%.

Proses analisis triangulasi data selanjutnya dilakukan dengan cara menganalisis kedua jenis data baik kualitatif maupun data kuantitaif secara terpisah kemudian membandingkan hasilnya dan selanjunya dilakukan interpretasi apakah data tersebut saling mendukung atau saling berlawanan. Teknik analisis data yang merujuk kepada permasalahan penelitian secara jelas digambarkan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Teknik Analisis Data

Permasalahan Penelitian	Teknik Analisis data	Hasil analisis
Kesesuaian model pembelajaran *ADI* dengan peningkatan keterampilan argumentasi, keterampilan berpikir krits, dan pemahaman konsep di Sekolah Menengah Pertama	• Analisis Deskriptif Kualitatih terhadap data angket, wawancara, lembar observasi, serta transkrip pembelajaran	• Respon siswa dan guru terhadap model pembelajaran *ADI*. • Keterlaksanaan program pembelajaran dengan model *ADI*.

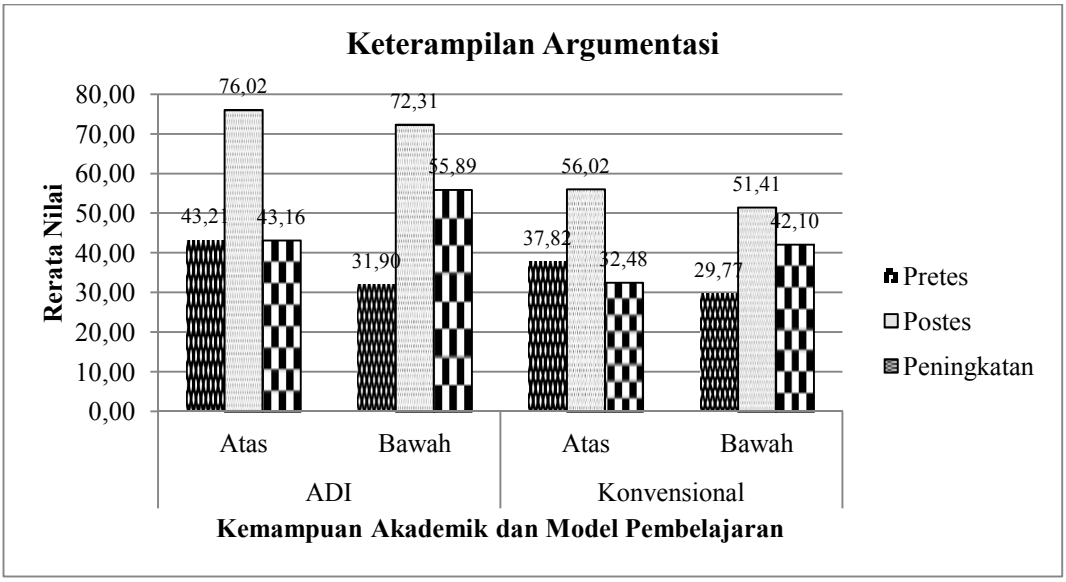
Permasalahan Penelitian	Teknik Analisis data	Hasil analisis
	• Analisis Kuantitatif dengan uji Ancova terhadap data keterampilan argumentasi, berpikir krits, dan pemahaman konsep.	• Kompetensi yang berkembang setelah penerapan model pembelajaran
Keberhasilan desiminasi model pembelajaran *ADI* dengan pengembangan keterampilan argumentasi, keterampilan berpikir krits, dan pemahaman konsep.	• Analisis triangulasi data kualitataif dan kuantitatif selama implementasi model pembelajaran dalam validasi lapangan dan tahapan revisi model	• Perangkat pembelajaran
Kendala implementasi model pembelajaran *ADI* dengan pengembangan keterampilan argumentasi, keterampilan berpikir krits, dan pemahaman konsep di Sekolah Menengah Pertama	• Analisis diskriptif kualitatif terhadap data angket, wawancara, lembar observasi, serta transkrip pembelajaran	• Kesulitan siswa dan guru dalam implementasi model pembelajaran.

BAB IV
HASIL PENELITIAN

Pada penelitian di tahun kedua, dilaksanakan *quasi experiment* untuk mengetahui efektifitas model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* (*ADI*) terhadap keterampilan argumentasi, keterampilan berpikir kritis, dan pemahaman konsep. Uji coba skala luas terhadap perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan pada tahun pertama telah menghasilkan temuan yang diuraikan secara lengkap pada bab ini.

4.1. Keterampilan Argumentasi Siswa Sebelum dan Sesudah Pembelajaran

Terdapat peningkatan keterampilan argumentasi siswa berkemampuan akademik atas dan bawah pada berbagai model pembelajaran. Peningkatan tertinggi diperoleh siswa berkemampuan akademik bawah yang menjalani pembelajaran dengan *ADI* sebesar 54,46%. Peningkatan terendah pada siswa berkemampuan akademik atas yang belajar dengan pembelajaran konvensional sebesar 23,33%. Rerata nilai pretes, nilai postes, dan persentase peningkatan nilai keterampilan argumentasi disajikan pada Gambar 4.1. Data rerata nilai, simpangan baku, nilai terendah, dan nilai tertinggi disajikan pada Tabel 4.1.



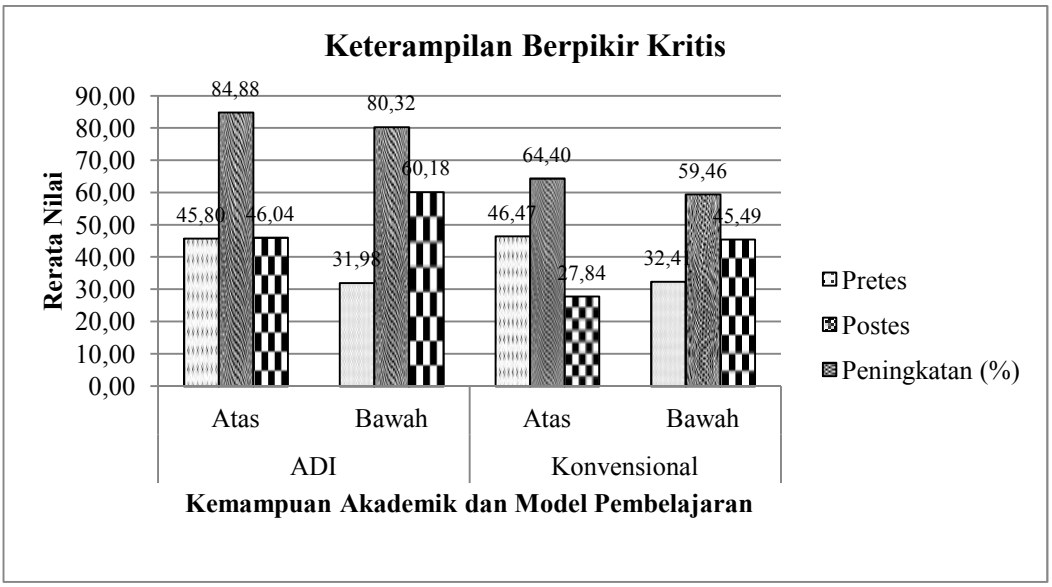
Gambar 4.1 Rerata Nilai dan Persentase Peningkatan Nilai Keterampilan Argumentasi Berdasarkan Pengelompokan Kemampuan Akademik dan Model Pembelajaran

Tabel 4.1 Rerata Nilai, Simpangan Baku, Nilai Tertinggi dan Nilai Terendah Keterampilan Argumentasi Siswa Berdasarkan Pengelompokan Kemampuan Akademik dan Model Pembelajaran

Subyek	Model Pembelajaran	Kemampuan Akademik	N	Rerata	Simp Baku	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi
Nilai Pretes	*ADI*	Atas	94	43,21	11,45	25	72
		Bawah	104	31,90	7,82	15	52
	Konvensional	Atas	102	37,82	11,71	4	80
		Bawah	101	29,77	9,97	10	50
Nilai Postes	*ADI*	Atas	94	76,02	8,09	60	93
		Bawah	104	72,31	8,88	54	93
	Konvensional	Atas	102	56,02	16,28	25	92
		Bawah	101	51,41	16,14	5	84

4.2. Keterampilan Berpikir Kritis Sebelum dan Sesudah Pembelajaran

Keterampilan berpikir kritis siswa berkemampuan akademik atas dan bawah pada berbagai model pembelajaran mengalami peningkatan. Peningkatan tertinggi diperoleh siswa berkemampuan akademik bawah yang menjalani pembelajaran dengan *ADI* sebesar 54,46%. Peningkatan terendah pada siswa berkemampuan akademik atas yang belajar dengan pembelajaran konvensional sebesar 23,33%. Rerata nilai pretes, postes, dan persentase peningkatan nilai keterampilan berpikir kritis dapat dilihat pada Gambar 4.2. Data rerata nilai, simpangan baku, nilai terendah dan nilai tertinggi dapat dilihat pada Tabel 4.2.



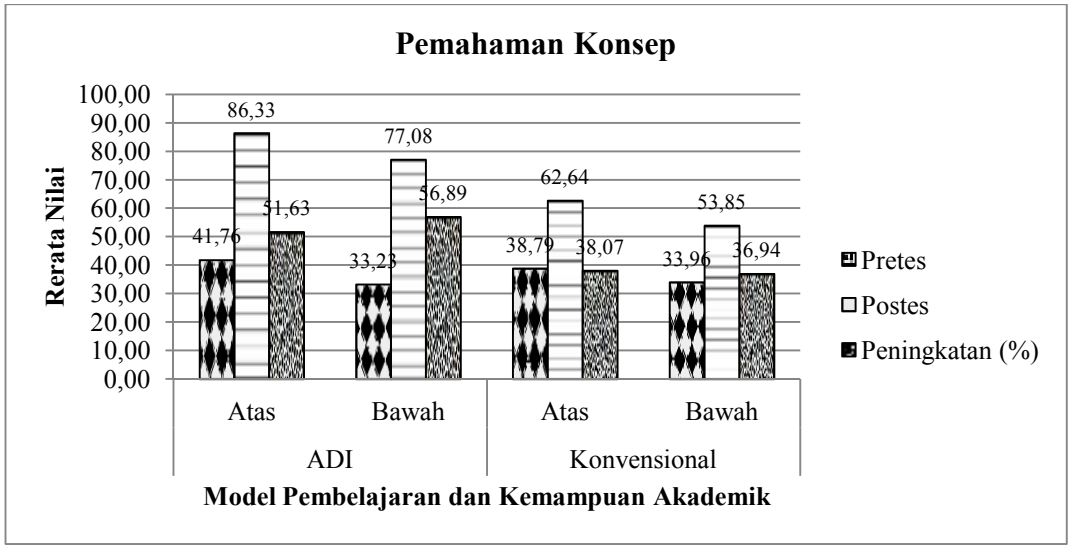
Gambar 4.2 Rerata Nilai dan Peningkatan Nilai Keterampilan Berpikir Kritis Berdasarkan Pengelompokan Kemampuan Akademik dan Model Pembelajaran

Tabel 4.2 Rerata Nilai, Simpangan Baku, Nilai Tertinggi dan Nilai Terendah Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Berdasarkan Pengelompokan Kemampuan Akademik dan Model Pembelajaran

Subyek	Model Pembelajaran	Kemampuan Akademik	N	Rerata	Simpangan Baku	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi
Nilai Pretes	*ADI*	Atas		49,51	12,35	25	75
		Bawah		36,74	12,58	13	65
	Konvensional	Atas	58	47,53	12,05	21	75
		Bawah	58	36,40	11,15	17	60
Nilai Postes	*ADI*	Atas		83,94	8,04	65	99
		Bawah		80,68	7,54	70	99
	Konvensional	Atas	58	61,91	8,71	50	83
		Bawah	58	56,47	9,45	33	81

4.3. Pemahaman Konsep Sebelum dan Sesudah Pembelajaran

Terdapat peningkatan pemahaman konsep siswa berkemampuan akademik atas dan bawah pada berbagai model pembelajaran. Persentase peningkatan tertinggi diperoleh kelompok siswa berkemampuan akademik bawah yang menjalani pembelajaran dengan *ADI* sebesar 56,89%. Sementara, peningkatan terendah pada siswa berkemampuan akademik atas pada pembelajaran Konvensional yaitu 38,07%.Rerata nilai pretes, nilai postes, dan persentase peningkatan nilai pemahaman konsep dapat dilihat pada Gambar 4.3. Data rerata nilai, simpangan baku, nilai terendah dan nilai tertinggi dapat dilihat pada Tabel 4.3.



Gambar 4.3 Rerata Nilai dan Peningkatan Pemahaman Konsep Berdasarkan Pengelompokan Kemampuan Akademik dan Model Pembelajaran

Tabel 4.3. Rerata Nilai, Simpangan Baku, Nilai Tertinggi dan Nilai Terendah Pemahaman Konsep Siswa Berdasarkan Pengelompokan Kemampuan Akademik dan Model Pembelajaran

Subyek	Model Pembelajaran	Kemampuan Akademik	N	Rerata	Simp Baku	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi
Nilai Pretes	*ADI*	Atas	31	41,76	10,16	25	61
		Bawah	28	33,23	7,53	21	50
	Konvensional	Atas	29	38,79	9,93	21	56
		Bawah	31	33,96	9,92	17	56
Nilai Postes	*ADI*	Atas	31	86,33	6,98	75	96
		Bawah	28	77,08	8,65	61	92
	Konvensional	Atas	29	62,64	7,80	50	75
		Bawah	31	53,85	5,79	46	67

4.4. Pengaruh Model Pembelajaran dan Kemampuan Akademik terhadap Keterampilan Argumentasi Siswa

a. Pengaruh Model Pembelajaran terhadap Keterampilan Argumentasi

Hasil uji pengaruh antara subyek berdasarkan uji ANCOVA Faktorial 2X2 selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran. Sementara itu, ringkasan hasil uji pengaruh antar subyek (*Test of Between-Subjects Effects*) model pembelajaran, kemampuan akademik, dan pengaruh interaksi antara model pembelajaran dengan kemampuan akademik terhadap keterampilan argumentasi pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Uji Pengaruh Model Pembelajaran, Kemampuan Akademik, dan Interaksi antara Model dan Kemampuan Akademik terhadap Keterampilan Argumentasi Siswa

Sumber Keragaman	JK	df	Mean Squre	F	Sig.
Model Pembelajaran	26628,04	1	34906,808	228,137	0,000
Kemampuan Akademik	0,15	1	10,346	0,068	0,795
Model * Kemampuan Akademik	10,31	1	119,439	0,781	0,377

Berdasarkan Tabel 4.3 diketahui nilai statistik F = 228,14 dengan angka signifikansi 0,00 sehingga lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian, *ADI* dan pembelajaran konvensional memberikan pengaruh yang berbeda dalam pencapaian keterampilan argumentasi. Perbandingan nilai rerata keterampilan argumentasi untuk kedua model pembelajaran berdasarkan uji LSD (*Least Significant Difference*) disajikan secara lengkap pada Lampiran. Berdasarkan hasil

uji LSD pada tabel *Pairwise Comparisons* ditemukan besarnya perbedaan nilai rata-rata keterampilan argumentasi antara *ADI* adalah 18,98 dengan angka signifikansi 0,00 sehingga lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian, terdapat perbedaan pencapaian keterampilan argumentasi yang signifikan antara *ADI* dan pembelajaran Konvensional.

Perbandingan rerata nilai keterampilan argumentasi terkoreksi di antara ketiga model pembelajaran berdasarkan Tabel *Estimates* pada Lampiran dapat dilihat secara ringkas pada Tabel 4.5. Pada Tabel 4.5 terlihat bahwa rerata nilai terkoreksi keterampilan argumentasi siswa yang diajar dengan *ADI* lebih tinggi 25,86% dari pembelajaran Konvensional. Dengan demikian, *ADI* lebih efektif daripada pembelajaran Konvensional dalam pencapaian keterampilan argumentasi.

Tabel 4.5 Perbandingan Rerata Nilai Terkoreksi Keterampilan Argumentasi pada Kedua Model Pembelajaran

Model	Rerata Nilai				Notasi
	Awal	Akhir	Selisih	Koreksi	
ADI	37,55	74,16	36,61	73,38	a
Konvensional	33,80	53,72	19,92	54,40	b

b. Pengaruh Kemampuan Akademik terhadap Keterampilan Argumentasi

Hasil uji pengaruh kemampuan akademik terhadap keterampilan argumentasi seperti ditunjukkan pada Tabel 4.3. memperlihatkan nilai statistik F = 0,068 dengan angka signifikansi 0,795 sehingga lebih besar dari 0,05. Dengan demikian, kemampuan akademik atas dan bawah tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perbedaan pencapaian keterampilan argumentasi. Perbandingan rerata nilai terkoreksi keterampilan argumentasi untuk kedua kelompok kemampuan akademik berdasarkan Tabel *Estimates* pada Lampiran dapat dilihat secara ringkas pada Tabel 4.6. Berdasarkan hasil analisis rerata nilai terkoreksi keterampilan argumentasi diketahui bahwa siswa berkemampuan akademik bawah 0,56% memikili rataan yang lebih tinggi daripada siswa berkemampuan akademik atas.

Tabel 4.6 Rerata Nilai Terkoreksi Keterampilan Argumentasi pada Kedua Kemampuan Akademik

Kemampuan Akademik	Rerata Nilai				Notasi
	Awal	Akhir	Selisih	Koreksi	
Atas	40,52	66,02	25,50	64,06	a
Bawah	30,83	61,86	31,03	63,71	a

c. Pengaruh Interaksi Model Pembelajaran dan Kemampuan Akademik terhadap Keterampilan Argumentasi Siswa

Berdasarkan hasil uji pengaruh interaksi antara model pembelajaran dengan kemampuan akademik terhadap keterampilan argumentasi pada Tabel 4.3 diperoleh hasil analisis yaitu nilai statistik F = 0,074 dengan angka signifikansi 0,79 sehingga lebih besar dari 0,05. Dengan demikian, dalam pencapaian keterampilan argumentasi, kemampuan akademik siswa tidak berinteraksi dengan model pembelajaran. Perbandingan rerata nilai terkoreksi keterampilan argumentasi siswa berkemampuan akademik atas dan bawah di antara ketiga model pembelajaran berdasarkan Tabel *Estimates* pada Lampiran ditampilkan pada Tabel 4.7. Berdasarkan Tabel 4.6 diketahui bahwa, rerata nilai terkoreksi keterampilan argumentasi yang tertinggi adalah pada siswa berkemampuan akademik atas di kelas *ADI*. Rerata nilai terkoreksi keterampilan argumentasi terendah pada siswa berkemampuan akademik atas di kelas Konvensional.

Tabel 4.7 Rerata Nilai Terkoreksi Keterampilan Argumentasi Siswa Berkemampuan Akademik Atas dan Bawah pada Kedua Model Pembelajaran

Model Pembelajaran	Kemampuan Akademik	Rerata Nilai			Terkoreksi	Notasi
		Awal	Akhir	Selisih		
ADI	Atas	43,21	76,02	32,81	73,009	a
	Bawah	31,90	72,31	40,41	73,749	a
Konvensional	Atas	37,82	56,02	18,20	55,122	a
	Bawah	29,77	51,41	21,65	53,671	a

4.5. Pengaruh Model Pembelajaran dan Kemampuan Akademik terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

a. Pengaruh Model Pembelajaran terhadap Keterampilan Berpikir Kritis

Ringkasan hasil uji pengaruh antar subyek model pembelajaran, kemampuan akademik, dan pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan akademik terhadap keterampilan berpikir kritis siswa disajikan pada Tabel 4.8. Berdasarkan hasil uji pengaruh model pembelajaran terhadap keterampilan berpikir kritis diperoleh nilai statistik F = 411,607 dengan angka signifikansi 0,000 sehingga lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian, *ADI* dan pembelajaran Konvensional memberikan pengaruh yang berbeda dalam pencapaian keterampilan berpikir kritis.

Tabel 4.8 Hasil Uji Pengaruh Model Pembelajaran, Kemampuan Akademik, dan Interaksi antara Model dan Kemampuan Akademik terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Sumber Keragaman	JK	df	Mean Squre	F	Sig.
Model Pembelajaran	37946,059	1	37946,059	411,607	0,000*
Kemampuan Akademik	1753,305	1	1753,305	19,018	0,000*
Model Pembelajaran* Kemampuan Akademik	3,227	1	3,227	0,035	0,852

Perbandingan nilai rerata keterampilan berpikir kritis pada *ADI* dan pembelajaran Konvensional dan komparasi pasangan nilai rata-rata variabel dependen berdasarkan uji LSD disajikan secara lengkap pada Lampiran. Berdasarkan hasil uji LSD pada tabel *Pairwise Comparisons* ditemukan perbedaan rerata nilai keterampilan berpikir kritis antara pembelajaran dengan *ADI* dengan konvensional adalah 20,62 dengan angka signifikansi 0,00 yang lebih kecil daripada 0,05. Dengan demikian, terdapat perbedaan pencapaian keterampilan berpikir kritis yang signifikan antara pembelajaran dengan *ADI* dan pembelajaran Konvensional.

Perbandingan rerata nilai terkoreksi keterampilan berpikir kritis untuk ketiga model pembelajaran berdasarkan Tabel *Estimates* pada Lampiran dapat dilihat secara ringkas pada Tabel 4.9. Pada Tabel 4.9 terlihat rerata nilai terkoreksi

keterampilan berpikir kritis siswa yang diajar dengan *ADI* lebih tinggi 24,67% dari pembelajaran Konvensional. Dapat dikatakan bahwa dalam pencapaian keterampilan berpikir kritis, pembelajaran dengan *ADI* lebih efektif daripada pembelajaran Konvensional.

Tabel 4.9 Rerata Nilai Terkoreksi Keterampilan Berpikir Kritis pada Kedua Model Pembelajaran

Model	Rerata Nilai				Notasi
	Awal	Akhir	Selisih	Koreksi	
ADI	38,89	82,60	43,71	82,257	a
Konvensional	39,44	61,93	22,49	61,959	b

b. Pengaruh Kemampuan Akademik terhadap Keterampilan Berpikir Kritis

Berdasarkan hasil uji pengaruh kemampuan akademik terhadap keterampilan berpikir kritis pada Tabel 4.8 di atas diperoleh nilai statistik F = 19,02 dengan angka signifikansi 0,00 sehingga lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian, kemampuan akademik atas dan bawah memberikan pengaruh yang berbeda dalam pencapaian keterampilan berpikir kritis.

Berdasarkan hasil uji LSD pada Tabel *Pairwise Comparisons* pada Lampiran ditemukan perbedaan nilai rerata keterampilan berpikir kritis siswa antara siswa berkemampuan akademik atas dan bawah adalah 3,60 dengan angka signifikansi 0,00 yang lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian, terdapat perbedaan yang signifikan pada pencapaian keterampilan berpikir kritis antara kelompok kemampuan awal atas dan bawah. Perbandingan rerata nilai terkoreksi keterampilan berpikir kritis untuk kedua kemampuan akademik berdasarkan Tabel *Estimates* dapat dilihat secara ringkas pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Rerata Nilai Terkoreksi Keterampilan Berpikir Kritis pada Kedua Kemampuan Akademik

Kemampuan Akademik	Rerata Nilai				Notasi
	Awal	Akhir	Selisih	Koreksi	
Atas	48,52	72,93	24,41	74,776	a
Bawah	36,57	68,57	32,00	69,761	b

Pada Tabel 4.9 ditemukan rerata nilai terkoreksi keterampilan berpikir kritis pada siswa berkemampuan akademik atas lebih tinggi 6,71% daripada siswa berkemampuan akademik bawah. Dapat dikatakan bahwa dalam pencapaian keterampilan berpikir kritis, siswa berkemampuan akademik atas lebih unggul daripada siswa berkemampuan akademik bawah.

c. Pengaruh Interaksi Model Pembelajaran dan Kemampuan Akademik terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Berdasarkan hasil uji pengaruh interaksi antara model pembelajaran dengan kemampuan akademik terhadap keterampilan berpikir kritis pada Tabel 4.8 diperoleh hasil analisis yaitu nilai statistik F = 0,035 dengan angka signifikansi 0,852 sehingga lebih besar dari 0,05. Dengan demikian, dalam pencapaian keterampilan berpikir kritis, kemampuan akademik siswa tidak berinteraksi dengan model pembelajaran.

Perbandingan rerata nilai terkoreksi keterampilan berpikir kritis siswa berkemampuan akademik atas dan bawah pada ketiga model pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 4.11. Rerata nilai terkoreksi keterampilan berpikir kritis yang tertinggi adalah siswa berkemampuan akademik atas pada model *ADI*. Sementara itu, rerata nilai terkoreksi terendah pada siswa berkemampuan akademik bawah di pembelajaran Konvensional.

Tabel 4.11 Rerata Nilai Terkoreksi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Berkemampuan Akademik Atas dan Bawah pada Ketiga Model Pembelajaran

Model Pembelajaran	Kemampuan Akademik	Rerata Nilai			Terkoreksi	Notasi
		Awal	Akhir	Selisih		
ADI	Atas	45,80	84,88	45,80	84,990	a
	Bawah	31,98	80,32	31,98	80,165	a
Konvensional	Atas	46,47	64,40	46,47	64,562	a
	Bawah	32,41	59,46	32,41	59,357	a

Pada Tabel 4.11 ditemukan rerata nilai terkoreksi keterampilan berpikir kritis pada siswa berkemampuan akademik atas yang belajar dengan model

pembelajaran ADI memiliki nilai rataan yang paling tinggi dibandingkan dengan siswa pada kelompok yang lain. Dapat dikatakan bahwa dalam pencapaian keterampilan berpikir kritis, siswa berkemampuan akademik atas yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran ADI lebih unggul daripada siswa pada berkemampuan akademik bawah. Lebih baik pula dibandingkan dengan siswa berkemampuan atas maupun bawah yang belajar dengan model Konvensional.

4.6 Pengaruh Model Pembelajaran dan Kemampuan Akademik terhadap Pemahaman Konsep Siswa

a. Pengaruh Model Pembelajaran terhadap Pemahaman Konsep

Ringkasan hasil uji pengaruh antar subyek (*Test of Between-Subjects Effects*) model pembelajaran, kemampuan akademik, dan pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan kemampuan akademik terhadap pemahaman konsep disajikan pada Tabel 4.12. Hasil uji pengaruh model pembelajaran terhadap pemahaman konsep diperoleh hasil analisis yaitu nilai statistik F=429,89 dengan angka signifikansi 0,00 sehingga lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian, model *ADI* dan pembelajaran Konvensional memberikan pengaruh yang berbeda dalam pencapaian pemahaman konsep.

Tabel 4.12 Hasil Uji Pengaruh Model Pembelajaran, Kemampuan Akademik, dan Interaksi antara Model dan Kemampuan Akademik terhadap Pemahaman Konsep Siswa

Sumber Keragaman	JK	df	Mean Squre	F	Sig.
Model Pembelajaran	15492,17	1	15492,17	429,89	0,00*
Kemampuan Akademik	914,83	1	914,83	25,39	0,00*
Model Pembelajaran * Kemampuan Akademik	13,03	1	13,03	0,36	0,55

Perbandingan nilai rerata keterampilan pemahaman konsep untuk kedua model pembelajaran dan komparasi pasangan nilai rata-rata variabel dependen berdasarkan uji LSD tabel *Pairwise Comparisons* ditemukan perbedaan rerata nilai pemahaman konsep antara antara *ADI* dengan pembelajaran Konvensional adalah 22,88 dengan angka signifikansi 0,00 yang lebih kecil daripada 0,05.

Dengan demikian, terdapat perbedaan pencapaian pemahaman konsep yang signifikan antara pembelajaran dengan menggunakan *ADI* dan Konvensional.

Perbandingan rerata nilai terkoreksi pemahaman konsep untuk ketiga model pembelajaran berdasarkan Tabel *Estimates* dapat dilihat secara ringkas pada Tabel 4.13. Pada Tabel 4.13 tersebut terlihat bahwa rerata nilai terkoreksi pemahaman konsep pada *ADI* lebih tinggi 28,08% daripada pembelajaran Konvensional. Dapat dikatakan bahwa dalam pencapaian pemahaman konsep, model *ADI* lebih efektif daripada pembelajaran Konvensional.

Tabel 4.13 Rerata Nilai Terkoreksi Pemahaman Konsep pada Kedua Model Pembelajaran

Model	Rerata Nilai				Notasi
	Awal	Akhir	Selisih	Koreksi	
ADI	37,50	81,71	44,21	81,493	a
Konvensional	36,38	58,25	21,87	58,611	b

b. Pengaruh Kemampuan Akademik terhadap Pemahaman Konsep

Berdasarkan hasil uji pengaruh kemampuan akademik terhadap pemahaman konsep yang terdapat pada Tabel 4.12 di atas diperoleh nilai statistik F = 25,39 dengan angka signifikansi 0,00 sehingga lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian, kemampuan akademik atas dan bawah memberikan pengaruh yang berbeda dalam pencapaian pemahaman konsep siswa.

Perbandingan nilai rerata pemahaman konsep siswa berkemampuan akademik atas dan bawah berdasarkan uji LSD disajikan pada tabel *Pairwise Comparisons*. Paa tabel tesebut dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan nilai rerata keterampilan berpikir kritis siswa antara siswa berkemampuan akademik atas dan bawah yaitu 5,9 dengan angka signifikansi 0,00 yang lebih kecil dari 0,05. Dengan demikian, terdapat perbedaan yang signifikan pada pemahaman konsep antara siswa berkemampuan akademik atas dan bawah.

Perbandingan rerata nilai terkoreksi pemahaman konsep untuk kedua kemampuan akademik berdasarkan Tabel *Estimates* dapat dilihat secara ringkas pada Tabel 4.14. Pada Tabel 4.14 ditemukan rerata nilai terkoreksi pemahaman konsep pada siswa berkemampuan akademik atas lebih tinggi 6,81% daripada siswa berkemampuan akademik bawah. Dapat dikatakan bahwa dalam pencapaian

pemahaman konsep, siswa berkemampuan akademik atas lebih unggul daripada siswa berkemampuan akademik bawah.

Tabel 4.14 Rerata Nilai Terkoreksi Pemahaman Konsep pada Kedua Kemampuan Akademik

Kemampuan Akademik	Rerata Nilai				Notasi
	Awal	Akhir	Selisih	Koreksi	
Atas	40,27	74,49	34,21	72,00	a
Bawah	33,60	65,47	31,87	67,10	b

c. Pengaruh Interaksi Model Pembelajaran dan Kemampuan Akademik terhadap Pemahaman Konsep Siswa

Berdasarkan hasil uji pengaruh interaksi antara model pembelajaran dengan kemampuan akademik terhadap pemahaman konsep pada Tabel 4.12 diperoleh nilai statistik F = 0,36 dengan angka signifikansi 0,55 sehingga dalam pencapaian pemahaman konsep, kemampuan akademik siswa tidak berinteraksi signifikan dengan model pembelajaran.

Perbandingan rerata nilai terkoreksi pemahaman konsep siswa berkemampuan akademik atas dan bawah pada ketiga model pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 4.15. Rerata nilai terkoreksi pemahaman konsep yang tertinggi adalah siswa berkemampuan akademik atas pada kelas *ADI*. Sementara itu, rerata nilai terkoreksi terendah pada siswa berkemampuan akademik bawah pada kelas Konvensional.

Tabel 4.15 Rerata Nilai Terkoreksi Pemahaman Konsep Siswa Berkemampuan Akademik Atas dan Bawah pada Ketiga Model Pembelajaran

Model Pembelajaran	Kemampuan Akademik	Rerata Nilai			Terkoreksi	Notasi
		Awal	Akhir	Selisih		
ADI	Atas	41,76	86,33	44,58	84,111	a
	Bawah	33,23	77,08	43,85	78,875	a
Konvensional	Atas	38,79	62,64	23,85	61,894	a
	Bawah	33,96	53,85	19,89	55,327	a

4.7 Keterlaksanaaan Pembelajaran

Analisis keterlaksanaan pembelajaran pada kedua model pembelajaran yang digunakan yaitu model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* dan model Konvensional dilakukan dengan menganalisis lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi tersebut diperoleh gambaran proses pembelajaran pada kedua model yang digunakan.

a. Keterlaksanaan Model Pembelajaran *ADI*

Keterlaksanaan tahap-tahap pembelajaran dengan model *ADI* ditunjukkan dengan persentase keterlaksanaan sintaks yang telah diamati oleh *observer* seperti pada Tabel 4.16 di bawah ini.

Tabel 4.16 Hasil Analisis Keterlaksanaan Sintaks *ADI* melalui Pengamatan Aktivitas Guru dan Siswa

No.	Tahap/Sintaks Pembelajaran	Persentase Keterlaksanaan dilihat dari …			
		Aktivitas Guru	Kriteria	Aktivitas Siswa	Kriteria
1	Identifikasi tugas	94,02	Hampir seluruh kegiatan terlaksana	85,71	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
2	Pengumpulan data	89,03	Hampir seluruh kegiatan terlaksana	94,72	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
3	Produksi argumen tentatif	93,75	Hampir seluruh kegiatan terlaksana	95,83	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
4	Sesi interaktif argumen	83,46	Hampir seluruh kegiatan terlaksana	88,53	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
5	Penyusunan laporan penyelidikan tertulis	80,99	Hampir seluruh kegiatan terlaksana	81,06	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
6	*Review* laporan	90,97	Hampir seluruh kegiatan terlaksana	95,24	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
7	Proses revisi laporan	94,79	Hampir seluruh kegiatan terlaksana	83,33	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
8	Diskusi reflektif	66,03	Sebagian besar kegiatan terlaksana	57,39	Sebagian besar kegiatan terlaksana

Berdasarkan hasil analisis keterlaksanaan sintaks *ADI* melalui observasi aktivitas guru dan siswa pada Tabel 4.16 diketahui bahwa hampir seluruh sintaks *ADI* kecuali diskusi reflektif terlaksana.

b. Keterlaksanaan Model Pembelajaran Konvensional

Keterlaksanaan tahap-tahap pembelajaran dengan model Konvensional ditunjukkan dengan persentase keterlaksanaan sintaks yang telah diamati oleh *observer* seperti pada Tabel 4.17. di bawah ini.

Tabel 4.17 Hasil Analisis Keterlaksanaan Pembelajaran Konvensional melalui Pengamatan Aktivitas Guru dan Siswa

No.	Tahap/Sintaks Pembelajaran	Persentase Keterlaksanaan dilihat dari …			
		Aktivitas Guru	Kriteria	Aktivitas Siswa	Kriteria
1	Kegiatan Pendahuluan	94,02	Hampir seluruh kegiatan terlaksana	85,71	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
2	Kegiatan Inti	89,03	Hampir seluruh kegiatan terlaksana	94,72	Hampir seluruh kegiatan terlaksana
3	Kegiatan Penutup	93,75	Hampir seluruh kegiatan terlaksana	95,83	Hampir seluruh kegiatan terlaksana

Berdasarkan hasil analisis keterlaksanaan pembelajaran konvensional melalui observasi aktivitas guru dan siswa pada Tabel 4.17 diketahui bahwa hampir seluruh tahapan kegiatan yaitu kegiatan pendahuluan, ini, dan penutup terlaksana.

4.8 Tanggapan Siswa SMP di Kota Bandar Lampung terhadap Pembelajaran IPA dengan Mode Pembelajaran ADI

Analisis tanggapan siswa terhadap pembelajaran pada kedua model pembelajaran yang digunakan yaitu model pembelajaran *Argument-Driven Inquiry* dan model Konvensional dilakukan dengan menganalisis angket/kuesioner. Berdasarkan hasil observasi tersebut diperoleh gambaran tentang pendapat sisswa terhadap pembelajaran, baik dengan model *ADI* maupun. Tanggapan siswa dalam pembelajaran IPA dengan menggunakan kedua model tersebut disajikan pada Tabel 4.18. Rekapitulasi hasil analisis kuesioner tanggapan siswa disajikan secara lengkap pada Lampiran.

Tabel 4.18 Tanggapan Ssiswa terhadap Pembelajaran IPA dengan Menggunakan Model *Argument-Driven Inquiry (ADI)* dan Konvensional

No.	Pernyataan	Pilihan	Persentase (%)	
			ADI	Konvensional
1	Pembelajaran yang baru diikuti, menyenangkan bagi saya.	Ya	82	35
		Ragu-Ragu	16	54
		Tidak	1	27
2	Pembelajaran yang baru diikuti, mudah saya ikuti.	Ya	65	43
		Ragu-Ragu	27	48
		Tidak	8	25
3	Pembelajaran IPA yang baru diikuti, cukup memberatkan bagi saya.	Ya	35	46
		Ragu-Ragu	33	38
		Tidak	32	32
4	Pembelajaran yang baru diikuti, membosankan bagi saya.	Ya	45	58
		Ragu-Ragu	19	50
		Tidak	36	8
5	Pembelajaran yang baru diikuti, menambah kejelasan pada materi IPA.	Ya	84	43
		Ragu-Ragu	13	51
		Tidak	8	22
6	Pembelajaran yang baru diikuti, membuat saya merasa tertantang bila berada dalam forum diskusi.	Ya	60	49
		Ragu-Ragu	22	35
		Tidak	22	31
7	Pembelajaran yang baru diikuti, membuat saya mampu menyanggah pendapat orang lain yang saya anggap tidak benar.	Ya	64	32
		Ragu-Ragu	29	54
		Tidak	7	30
8	Pembelajaran yang baru diikuti, membuat saya mampu memberikan komentar terhadap pendapat orang lain.	Ya	61	37
		Ragu-Ragu	32	58
		Tidak	6	21
9	Pembelajaranan yang baru diikuti, meningkatkan kemampuan saya menganalisa dan mengevalusi penyelesaian masalah-masalah tentang materi IPA.	Ya	73	50
		Ragu-Ragu	22	43
		Tidak	4	22
10	Pembelajaran yang baru diikuti, meningkatkan kemampuan saya menguraikan dan memahami berbagai aspek yang diamati secara runtut sampai pada suatu kesimpulan	Ya	79	42
		Ragu-Ragu	17	43
		Tidak	3	31

Berdasarkan Tabel 12 diketahui bahwa siswa merasa senang terhadap pembelajaran dengan model ADI, sedangkan pada model Konvensional sebagian merasa ragu-ragu (54%). Besarnya persentase siswa yang merasakan senang

terhadap perkuliahan ini memperlihatkan bahwa pembelajaran dengan model *ADI* lebih menyenangkan dibandingkan dengan pembelajaran dengan model Konvensional.

Tanggapan positif siswa terhadap pembelajaran IPA dengan model *ADI* ditunjang pula pada sikap mereka bahwa perkuliahan ini mudah diikuti dan tidak memberatkan. Siswa pada pembelajaran dengan model *ADI* lebih banyak yang merasa bahwa pembelajaran mudah diikuti (65%) dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan model Konvensional (43%). Siswa yang merasa berat dalam mengikuti pembelajaran dengan model ADI ternyata lebih banyak sedikit (8%) dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran Konvensional (36%).

Berdasarkan Tabel 4.18 diketahui bahwa belajar dengan menggunakan model *ADI* tidak membosankan. Besarnya persentase siswa yang merasa bahwa pembelajaran tidak membosankan lebih banyak pada model *ADI* (36%) dibandingkan dengan model Konvensional (8%). Kebosanan siswa ada kemungkinan berhubungan dengan tantangan yang dihadapi oleh siswa dalam pembelajaran yang dilakukan. Hal ini berhubungan dengan tanggapan siswa yang merasa tertantang dalam forum diskusi, sehingga mereka percaya diri untuk memberi komentar terhadap pendapat orang lain dan menyanggah pendapat temannya. Siswa yang belajar dengan model *ADI* (60%) lebih banyak tertantang dalam forum diskusi dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan model Konvensonal (49%). Demikian pula, siswa yang percaya diri untuk memberi komentar terhadap pendapat orang lain dan menyanggah pendapat temannya pada model ADI (64%) lebih banyak dibandingkan dengan model Konvensional (32%). Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran IPA dengan model *ADI* lebih dapat meningkatkan konsep diri siswa terhadap kemampuan argumentasi yang dimilikinya dibandingkan dengan pembelajaran Konvensional.

Model pembelajaran diyakini dapat memfasilitasi pengembangan kognitif siswa, salah satunya dapat ditunjukkan dari keyakinan siswa terhadap bertambahnya kejelasan terhadap materi perkuliahan yang telah dipelajari. Analisis perbandingan tanggapan siswa pada pembelajaran dengan *ADI* dan Konvensional yang telah dilaksanakan menunjukkan bahwa persentase siswa yang belajar dengan *ADI* (84%) lebih banyak yang meyakini pembelajaran dapat menambah kejelasan terhadap materi IPA dibandingkan dengan pembelajaran

Konvensional (43%). Kejelasan materi yang bertambah setelah pembelajaran dalam penelitian ini ternyata dapat meningkatkan beberapa kemampuan, seperti: kemampuan menguraikan dan memahami berbagai aspek yang diamati secara runtut sampai pada suatu kesimpulan serta kemampuan menganalisis dan mengevalusi penyelesaian masalah-masalah tentang materi IPA. Besarnya persentase siswa yang merasa yakin meningkat kemampuannya dalam menguraikan dan memahami berbagai aspek yang diamati secara runtut sampai pada suatu kesimpulan, lebih banyak pada *ADI* (79%) dibanding dengan pembelajaran Konvensional (42%).

Persentase siswa yang merasa yakin terhadap peningkatan kemampuannya dalam menganalisis dan mengevalusi penyelesaian masalah-masalah tentang materi IPA pada model *ADI* (73%*)* lebih tinggi daripada pada pembelajaran Konvensional (50%). Kemampuan menganalisa dan mengevalusi penyelesaian masalah-masalah tentang materi pembelajaran serta kemampuan dalam menguraikan dan memahami berbagai aspek yang diamati secara runtut sampai pada suatu kesimpulan merupakan representasi dari kemampuan berpikir kritis siswa. Oleh sebab itu, hasil di atas menunjukkan bahwa perkuliahan Biologi Dasar dengan model *ADI* dan *ADIS* lebih dapat meningkatkan sikap siswa terhadap kemampuan berpikir kritis yang dimilikinya dibandingkan dengan pembelajaran Konvensional. Berdasarkan hasil analisis tanggapan siswa terhadap pembelajaran dengan memperhatikan persentase di setiap aspek, maka dapat dikatakan bahwa model *ADI* lebih banyak mendapatkan respon positif dibandingkan dengan pembelajaran Konvensional.

BAB V
PEMBAHASAN

5.1 Keterampilan Argumentasi Siswa pada Pembelajaran dengan Menggunakan Model ADI dan Konvensional

Sebagaimana dibahas pada Bab IV di atas, bahwa model pembelajaran berpengaruh signifikan terhadap pencapaian keterampilan argumentasi siswa pada mata pelajaran IPA. Pencapaian keterampilan argumentasi pada pembelajaran dengan model *ADI* lebih tinggi daripada model Konvensional. Dengan demikian, model pembelajaran *ADI* lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan argumentasi dibandingkan model pembelajaran Konvensional. Fakta terjadinya peningkatan keterampilan argumentasi siswa ini dapat dipahami sebagai dampak dari model pembelajaran yang digunakan.

Hasil penelitian ini mendukung hasil penelitian serupa terdahulu. (Demircioglu & Ucar, 2012) yang melaksanakan penelitian pada siswa PPG Sains SD di Universitas Turki menyimpulkan bahwa *ADI* lebih efektif dalam meningkatkan kualitas argumentasi dibandingkan dengan metode praktikum tradisional. *ADI* meningkatkan keterampilan argumentasi secara signifikan. Hasil analisis penelitian menunjukkan bahwa *ADI* terbukti mampu melatih keterampilan siswa dalam menyusun argumen berkualitas tinggi dan berpartisipasi secara produktif dalam argumentasi ilmiah. Keunggulan *ADI* ini dipengaruhi oleh tahapan pembelajaran yang menggambarkan 4 aktivitas saintifik yang penting, yaitu penyelidikan, argumentasi, menulis, dan mereviu. Seperti pendapat Sampson & Gleim (2009) bahwa model pembelajaran pembangkit argumen melalui kegiatan inkuiri merupakan unit pembelajaran terpadu yang mengandung aspek saintifik yang penting (penyelidikan, argumentasi, menulis, dan mereviu).

Kegiatan penyelidikan dalam model pembelajaran *ADI* dalam penelitian ini diyakini dapat menumbuhkan sikap percaya diri siswa. (V. E. Sampson et al., 2011b) berpendapat bahwa model pembelajaran *ADI* memungkinkan siswa belajar merancang dan melakukan penyelidikan, mengumpulkan data dengan metode yang sesuai, dan menguji ambiguitas pekerjaan empiris. Sementara itu, Walker (2011) berpendapat bahwa langkah ini penting karena banyak siswa tidak pernah

memiliki kesempatan untuk belajar bagaimana mengembangkan metode mereka sendiri untuk menyelidiki topik atau menjawab pertanyaan penelitian.

Kegiatan berargumentasi melalui model ADI dilakukan agar siswa dapat membuat ide-ide, bukti, dan penalaran terlihat berhubungan satu sama lain, kemudian berdebat untuk mengevaluasi ide-ide dan menemukan penjelasan yang paling valid atau dapat diterima. MenurutWalker (2011) para pendidik perlu menciptakan perdebatan di antarasiswa secara eksplisit untuk membangun argumen yang lengkap dengan *claim,* bukti, dan dasar pemikiran. Perdebatan dapat diciptakan salah satunya dengan adanya sanggahan atau argumen perlawanan. Ditegaskan oleh (Erduran, Simon., & Osborne, 2004) bahwa kualitas argumen dapat ditentukan oleh ada tidaknya sanggahan atau argumen perlawanan pada wacana argumentasi. Argumen dengan sanggahan merupakan elemen penting dari argumen yang berkualitas dan menunjukkan tingkat kemampuan argumentasi yang tinggi. Selanjutnya, sanggahan juga dapat dianggap sebagai ukuran keterlibatan percakapan, karena salah satu tujuan dalam mempromosikan argumentasi dalam pelajaran sains adalah untuk melibatkan peserta didik dalam percakapan dialogis di mana mereka tidak hanya bisa membuktikan *claim* mereka, tetapi juga menolak *claim* orang lain dengan bukti. Kehadiran sanggahan dalam percakapan dapat bertindak sebagai indikator berkelanjutan dari keterlibatan siswa dalam wacana argumentasi.

Pencapaian keterampilan argumentasi pada pembelajaran dengan model Konvensional yang lebih rendah daripada *ADI* dapat dilihat dari rendahnya kualitas argumentasi siswa. Siswa yang belajar secara Konvensional membuat penjelasan yang didasarkan pada *claim* dengan *data*, *warrant* atau *backing* dengan *rebuttal* yang bersifat lemah dalam argumen mereka. Hasil penelitian ini mendukung hasil penelitian serupa terdahulu, (Bell & Linn, 2000) menyimpulkan bahwa siswa cenderung hanya menggunakan *data* untuk mendukung *claim*nya bukan dengan *warrant* atau *backing*. Sedangkan (Jimenez-Aleixandre, Rodriguez, & Duschl, 2000.) menemukan bahwa siswa lebih terfokus pada pembuatan *claim* yang detail namun tidak didukung oleh *data* atau *warrant* dalam mengembangkan argumentasi mereka. Selain itu, temuan penelitian menunjuukkan bahwa sedikit sekali siswa pada kelas Konvensional yang dapat menyampaikan sanggahannya terhadap *claim, data, warrant*, atau *backing* teman yang lain, sehingga *claim* dan

counter claim yang dihasilkan sangat kurang. Menurut Erduran dkk. (2004) kualitas argumen dapat ditentukan oleh ada tidaknya sanggahan atau argumen perlawanan pada wacana argumentasi. Argumen dengan sanggahan merupakan elemen penting dari argumen yang berkualitas dan menunjukkan tingkat kemampuan argumentasi yang tinggi.

Pencapaian keterampilan argumentasi pada pembelajaran dengan *ADI* yang lebih tinggi daripada Konvensional dimungkinkan juga karena ada kegiatan menulis dan mereviu. Kegiatan menulis membantu siswa untuk memahami topik atau materi pembelajaran dan mengembangkan pemahaman yang baik tentang bagaimana menulis argumen ilmiah. Sedangkan, kegiatan mereviu bertujuan agar siswa dapat mengenal umpan balik edukatif, menghargai bukti dan pemikiran kritis, dan bertanggung jawab dalam menentukan argumen yang kuat dan lemah (Sampson dkk. 2011; Walker, 2011).

Keberhasilan implementasi *ADI* dalam peningkatan motivasi siswa untuk berargumentasi juga ditunjukkan oleh tanggapan siswa. Hasil analisis terhadap kuesioner menunjukkan bahwa siswa yang merasa tertantang dalam forum diskusi lebih banyak dijumpai pada kelas *ADI* dibandingkan dengan kelas Konvensional. Siswa yang merasa tertantang dalam forum diskusi kemudian merasa percaya diri untuk memberi komentar terhadap pendapat orang lain dan menyanggah pendapat temannya. Seseorang yang terampil dalam argumentasi mampu membentuk dan memilih alasan yang mendukung *claim* yang dinyatakan, dapat menjelaskan keadaan di mana argumennya tidak berlaku, dan mengevaluasi argumen yang bertentangan dengan orang lain (Marttunen, 1994.). Argumentasi merupakan usaha mencari tahu pandangan mana yang paling baik dan merupakan cara seseorang menjelaskan dan mempertahankan gagasan (Weston, 2007).

5.2 Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran dengan Model *ADI* dan Konvensional

Penelitian ini menghasilkan temuan bahwa model pembelajaran berpengaruh signifikan terhadap pencapaian keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran IPA. Model *ADI* lebih efektif daripada pembelajaran Konvensional. Hal ini dapat disebabkan karena keterlibatan siswa dalam 4 kegiatan utama, yaitu merancang dan melaksanakan penyelidikan,

berargumentasi, menulis, dan mereviu. Pada pembelajaran dengan menggunakan *ADI*, siswa diarahkan untuk merancang dan melaksanakan penyelidikan, mengumpulkan dan menganalisis data, berkomunikasi, dan membenarkan ide-ide mereka dengan satu sama lain. Selanjutnya,siswa menulis laporan investigasi di sesi argumentasi untuk berbagi argumen dan terlibat dalam *peer-review*. Dengan demikian,siswa memiliki kesempatan untuk berlatih metode ilmiah dan terlibat dalam argumentasi ilmiah, sehingga mengembangkan keterampilan berpikir kritisnya. Hal ini sejalan dengan penelitian Sampson dkk. (2011) yang melaporkan bahwa *ADI* membantu siswa mengembangkan kebiasaan mengembangkan penalaran dan berpikir kritis dengan menekankan peran penting argumentasi dalam membangkitkan dan memvalidasi pengetahuan ilmiah. Menurut (McCharty, 1996) pengembangan berpikir kritis dapat dilakukan melalui pembelajaran yang memberikan pemahaman epistemologis. Pemahaman epistemologis adalah pemahaman mengenai cara-cara pengetahuan dikembangkan.siswa diberi kesempatan melakukan eksplorasi dan memberikan argumen dalam memperoleh suatu pengetahuan yang objektif dan logis, sehingga mereka dapat menggunakan kemampuan intelektualnya seperti analisis, evaluasi dan refleksi.

Model pembelajaran *ADI* dalam penelitian ini melibatkan siswa secara aktif dalam sains melalui kegiatan inkuiri atau penyelidikan. Tahap pertama dalam *ADI* adalah identifikasi tugas. Kegiatan identifikasi tugas dirancang untuk menarik perhatian dan minat siswa dalam munculnya pemecahan masalah untuk menyelesaikan permasalahan melalui kegiatan penyelidikan. Melatih siswa dalam memecahkan masalah diyakini dapat meningkatkan berpikir kritis. (Brown, 1997) berpendapat bahwa agar siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, guru hendaknya menghubungkan apa yang dipelajarisiswa dengan masalah-masalah dunia nyata. Masalah yang menyangkut kehidupan nyata dapat memotivasi dan mendorong keterlibatan aktif siswa, seperti masalah *ill-structured* yang kompleks diperlukan untuk berpikir kritis.

Kegiatan penyelidikan pada model pembelajaran *ADI* dalam penelitian ini diyakini dapat menumbuhkan sikap percaya diri. Pada pembelajaran ini guru memberikan kebebasan berpikir dan keleluasaan bertindak kepadasiswa dalam memahami pengetahuan dan memecahkan masalah. Di sini guru tidak lagi

mendoktrinsiswa untuk menyelesaikan masalah hanya dengan cara yang telah ia ajarkan, tetapi dengan memberikan kesempatan untuk melahirkan cara-cara yang baru.siswa berkesempatan untuk memperoleh pengetahuan dengan jalan mengkonstruksi sendiri, tidak menunggu pemberian dari guru saja. Hal ini sesuai dengan temuan (Zohar, Weinberger, & Tamir, 1994) bahwa kemampuan berpikir kritis dapat dikembangkan melalui pembelajaran yang berpusat padasiswa (*student centered*). Berdasarkan hasil penelitiannya, (Domin, 1999), (Miri, David, & Uri, 2007), dan (Qing & Hong, 2010) menyimpulkan bahwa inkuiri dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritissiswa, karena belajar dengan menggunakan inkuiri dapat melibatkan siswa dalam membentuk pertanyaan mereka sendiri tentang topik dan merancang waktu untuk mencari jawaban.

Siswa yang menjalani pembelajaran dengan *ADI* dalam penelitian ini memiliki kesempatan untuk menyangkal atau membuktikan salah terhadap ide-ide mereka di dalam "Sesi Argumentasi". Kegiatan berargumentasi dilakukan agar siswa dapat membuat ide-ide, bukti, dan penalaran terlihat berhubungan satu sama lain, kemudian berdebat untuk mengevaluasi ide-ide dan menemukan penjelasan yang paling valid atau dapat diterima. Hal ini diyakini dapat membantusiswa untuk melaporkan kegiatan laboratorium mereka dengan mudah dan membantu mereka untuk menggunakan sanggahan dalam diskusi. Fisher (2009) berpendapat bahwa seseorang yang berpikir kritis akan biasa mengajukan pertanyaan yang tepat, menggabungkan informasi yang relevan, secara efektif dan efisien, kreatif menyusun informasi, mempunyai nalar yang masuk akal atas informasi yang dimiliki, dan kesimpulan-kesimpulannya konsisten serta dapat dipercaya. Hasil penelitian Kadayifci dkk. (2012) menunjukkan bahwa keterampilan argumentasi siswa berkorelasi positif dengan keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis ditentukan oleh struktur berpikir seseorang yang bisa diekspresikan melalui argumentasi lisan maupun tulisan.

Diskusi merupakan cara yang efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Sesi argumentasi dalam pembelajaran IPA dengan *ADI* menggunakan diskusi kelompok kecil yang terdiri dari 4-5siswa. Diskusi dalam kelompok kecil dianggap memfasilitasi pengembangan berpikir kritis atas dasar asumsi bahwa berpikir kritis merupakan prosedur aktif yang meliputi konstruksi argumen. Argumentasi dianggap menunjukkan cara penalaran yang mengalir

dalam percakapan. Menurut (Ergazaki & Zogza-Dimitriadi, 2000), diskusi dalam kelompok dianggap memiliki pengaruh yang kuat pada pengembangan keterampilan berpikir kritis karena tiga hal, yaitu: (1) memungkinkan siswa untuk mengungkapkan perbedaan mereka mengenai gaya belajar dan tingkat kognitif mereka, (2) siswa dapat berinteraksi secara substansial, dan (3) siswa dapat mengikuti dan menginternalisasi proses berpikir kritis yang diungkapkan oleh rekan-rekan mereka.

Pembelajaran IPA dengan menggunakan pembelajaran Konvensional juga menggunakan model diskusi. Adapun langkah-langkah diskusi yang digunakan adalah: setiap kelompok siswa diberi tugas untuk membuat makalah tentang topik-topik yang ada dalam buku ajar yang digunakan, setiap pertemuan ada satu kelompok siswa yang menyajikan makalah yang telah disusunnya, dan setiap orang dalam diskusi kelas dapat mengajukan pertanyaan kepadasiswa yang mempresentasikan makalahnya. Model diskusi ini bersifat teoritis, bukan berupa permasalahan yang harus diperdebatkan. Biasanya siswa akan berusaha menghafal pelajaran dan bersikap seakan-akan telah menguasainya, tetapisiswa tersebut sebenarnya belum benar-benar memahami materi itu. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang relevan. (Serbessa, 2006) berdasarkan hasil reviunya menyimpulkan bahwa jika guru memulai diskusi di dalam kelas dengan memfokuskan pembelajaran pada cara bagaimanasiswa mengetahui isi dalam buku pelajaran dan catatan, makasiswa menerima informasi tersebut secara pasif dan cenderung hanya menkonfirmasi informasi hafalan tersebut dalam ujian. Umumnya,siswa tidak akan memahami isi materi yang sedang diajarkan dengan cara seperti itu.

Pelaksanaan kegiatan laboratorium dalam pembelajaran Konvensional pada penelitian ini cenderung bersifat verifikatif, yang nampak dari model petunjuk praktikum resep yang kurang memberi kesempatan untuk menyelesaikan masalah.siswa tidak terbiasa untuk mencoba memahami apa yang terjadi secara makroskopis dalam praktikum yang mereka lakukan. Bentuk penilaian masih didominasi kemampuan kognitif, belum dikembangkan penilaian yang mencakup aspek afektif, dan psikomotorik. Hal ini sesuai dengan pendapat (Andrew, 2010) bahwa dalam membangun pengetahuannyasiswa biologi lebih terfokus pada pengujian yang adil dan konfirmasi kebenaran yang sudah ada dan hanya

menerapkan teori dan konsep yang telah ada dalam situasi praktik. Sementara,siswa perlu kegiatan yang memungkinkan mereka bertanya, mengajukan hipotesis dan mengujinya, serta berbagi ide-ide dengan jelas sehingga sangat bermanfaat dalam memupuk keterampilan berargumentasi dan berpikir kritisnya. Berdasarkan reviunya terhadap kegiatan laboratorium, (Domin, 1999) menyatakan bahwa ciri khas dari praktikum tradisional adalah menggunakan buku resep yang menekankan pada ketaatansiswa dalam mengikuti prosedur untuk kepentingan pengumpulan data. Hampir tidak ada perhatian diberikan kepada perencanaan penyelidikan atau untuk menafsirkan hasil. Kegiatan seperti ini telah dikritik karena hanya sedikit sekali menekankan pada pemikiran, sangat tidak efektif untuk perubahan konseptual, dan tidak realistis dalam penggambaran eksperimen ilmiah.

Model pembelajaran *ADI* dalam penelitian ini juga melibatkan siswa secara aktif dalam kegiatan menulis dan mereviu. Kegiatan menulis dapat membantu siswa untuk memahami topik atau materi pembelajaran dan mengembangkan pemahaman yang baik tentang bagaimana menulis argumen ilmiah. Filosofinya adalah ilmuwan harus mampu berbagi hasil penelitian melalui tulisan, membaca, memahami tulisan orang lain, dan mengevaluasi nilainya (Sampson dkk., 2011). Sementara, kegiatan mereviu bertujuan agar siswa dapat mengenal umpan balik edukatif, menghargai bukti dan pemikiran kritis, dan bertanggung jawab dalam menentukan argumen yang kuat dan lemah. Menurut Walker (2011) kegiatan mereviu dapat mengenalkan siswa umpan balik edukatif, mendorong pengembangan dan penggunaan standar yang berkualitas, membantusiswa menjadi lebih metakognitif, menciptakan komunitas yang menghargai bukti dan pemikiran kritis serta bertanggung jawab, dan di sinisiswa juga dapat melihat contoh-contoh yang baik dari argumen ilmiah yang kuat dan lemah. Dengan demikian, melalui kegiatan menulis dan mereviusiswa terlibat dalam kegiatan ilmiah, menimba pengalaman dalam praktik komunitas ilmiah, menerima umpan balik dari seluruh proses yang dilalui, dan memiliki kesempatan untuk belajar dari kesalahan.

Siswa yang menjalani pembelajaran IPA dengan pembelajaran Konvensional membuat penjelasan yang didasarkan pada kesimpulan dari percobaan yang dilakukan di bagian kesimpulan pada laporan tertulis mereka dan

melaporkan data yang mereka temukan selama percobaan. Sementara itu, dalam laporan yang ditulis oleh siswa yang belajar dengan menggunakan *ADI*, ada bagian di mana siswa mengusulkan penjelasan yang merupakan jawaban dari pertanyaan penelitian, didukung penjelasan mereka yang mengusulkan bukti yang handal dan valid. Jadi dalam konteks ini, karena metode, perbedaan dalam penyusunan laporan bisa menjadi alasan untuk perbaikan dalam keterampilan berpikir kritis. Menurut Ennis (2001) berpikir kritis menggunakan dasar proses berpikir untuk menganalisis argumen dan memunculkan wawasan terhadap tiap-tiap makna dan interpretasi, mengembangkan pola penalaran yang komprehensif dan logis, dan memahami asumsi serta bias yang mendasari tiap-tiap posisi.

Keberhasilan implementasi *ADI* dalam meningkatkan pencapaian keterampilan berpikir kritis didukung pula oleh tanggapan siswa yang berespon positif. Persentase siswa yang merasa yakin terhadap peningkatan kemampuannya dalam menganalisis dan mengevaluasi penyelesaian masalah-masalah tentang materi IPA setelah melewati pembelajaran dengan *ADI* lebih tinggi daripada pembelajaran Konvensional. Dengan kata lain, siswa yang menjalani pembelajaran IPA dengan *ADI* lebih yakin terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis yang dimilikinya dibandingkan dengansiswa yang belajar dengan pembelajaran Konvensional. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan, pada Pasal 19 ayat 1 dinyatakan bahwa: Proses pembelajaran pada Satuan Pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik.

5.3 Pemahaman Konsep Siswa pada Pembelajaran dengan Menggunakan Model *ADI* dan Konvensional

Sebagaimana dibahas dalam analisis hasil penelitian, bahwa model pembelajaran berpengaruh signifikan terhadap pencapaian pemahaman konsepsiswa dalam pembelajaran IPA. Model pembelajaran *ADI* lebih efektif daripada pembelajaran Konvensional. Hal ini sangat dimungkinkan karena model ini memfasilitasi terwujudnya keterlibatan siswa dalam kegiatan penyelidikan,

argumentasi, menulis, dan mereviu. Keterlibatan siswa dalam kegiatan penyelidikan pada *ADI* diyakini berperan besar dalam peningkatan pencapaian pemahaman konsep yang kebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran Konvensional. Pembelajaran dengan *ADI* ini memberi peluang bagisiswa untuk mengkontruksi konsep-konsep IPA yang dipelajari secara mandiri melalui penyelidikan. Menurut Anderson (2009) berdasarkan perspektif konstruktivis, pengetahuan secara aktif dibangun oleh siswa bukan pasif diserap dari buku teks dan ceramah guru.

Kegiatan penyelidikan dalam pembelajaran dengan *ADI* dalam penelitian ini diyakini dapat memfasilitasi siswa untuk membangun sendiri pengetahuan mereka lewat keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran. Dalam pembelajaran seperti inisiswa memperoleh suatu konsep berdasarkan pengalaman langsung (bukan dari hafalan) dan mereka belajar untuk dapat menerapkan konsep tersebut dalam situasi lain atau dalam situasi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini sejalan dengan pendapat Prince & Felder (2006) bahwa pembelajaran yang bersifat induktif seperti model berbasis inkuiri biasanya menyajikan informasi baru dalam konteks situasi dan masalah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga ada kesempatan di mana informasi yang baru bisa dihubungkan dengan struktur kognitif yang sudah ada. Menurut Syah (2003) tanpa ranah kognitif, sulit dibayangkan seorang siswa dapat berpikir. Selanjutnya, tanpa kemampuan berpikir, mustahil siswa tersebut dapat memahami dan meyakini manfaat dari materi-materi pelajaran yang dipelajarinya.

Guru harus dapat menggali keingintahuan siswa melalui permasalahan yang dekat dalam kehidupan sehari-hari. Pada tahap identifikasi tugas dalam pembelajaran dengan *ADI*, masalah dalam kelompok bersifat *open-ended*. Pemberian masalah seperti ini diyakini dapat membangkitkan keingintahuansiswa dan memotivasinya untuk bisa memecahkan masalah, sehingga penguasaan konsepnya juga akan meningkat. Hal ini sejalan dengan pendapat (Tan, 2003.) bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan transfer konsep kepada situasi baru, integrasi konsep, minat belajar intrinsik, dan keterampilan belajar. Sementara itu, Mitchell (dalam Tan, 2003) mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat membantu siswa mengkonstruksi

pengetahuan dan keterampilan penalaran dibandingkan dengan pendekatan pengajaran konvensional.

Pembelajaran dengan *ADI* dalam penelitian ini juga memberi kesempatan pada siswa untuk mengkomunikasikan hasil penyelidikannya untuk dikritik, diperdebatkan, dan direvisi melalui kegiatan berargumentasi. Keterlibatan siswa dalam kegiatan berargumentasi melalui pembelajaran dengan model *ADI* dan diyakini berperan besar dalam peningkatan pencapaian pemahaman konsep yang kebih tinggi dibanding pembelajaran Konvensional. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian relevan terdahulu. (Cross, Taasoobshirazi, Hendricks, & Hickey, 2008) menyimpulkan bahwasiswa yang mengikuti kursus biologi kemudian berargumentasi dengan model Toulmin dapat meningkat pemahaman konsep sainsnya. Penelitian (Riemeier, Fleischhauer, C., & C., 2010) menunjukkan bahwa keterlibatan siswa dalam argumentasi ada hubungannya dengan pemahaman konsepnya. Siswa yang aktif dalam berargumentasi ternyata memiliki pemahaman yang baik terhadap suatu konsep. Kebutuhan untuk memahami konsep dengan lebih baik mendorong siswa untuk berargumentasi. Hal ini sejalan dengan pendapat (Erduran, 2008) dan (Cavagnetto, 2010) bahwa keterlibatan dalam proses argumentasi mengembangkan pemahaman konseptual siswa, penalaran kemampuan dan kognitif, metakognitif, komunikasi, dan keterampilan berpikir kritis, yang selanjutnya memupuk literasi sains.

Wacana argumentatif yang berkembang dalam berargumentasi pada *ADI* diyakini sebagai cara untuk melibatkan siswa dalam komunitas ilmiah, mirip dengan yang dialami oleh para ilmuwan ketika mengembangkan pengetahuan. Siswa mengklarifikasi dan mereorganisasi ide-ide mereka melalui pembicaraan tentang konsep-konsep tersebut. Komunikasi sangat penting pada proses sosial ini. Ide-ide dibahas, penemuan dibagi, terkaan dikonfirmasi, dan pengetahuan diperoleh melalui pembicaraan, penulisan, pendengaran, dan pembacaan. Dengan cara seperti inisiswa memperoleh ide-ide baru yang dapat memperluas pengetahuannya, memasang makna pada informasi yang ada, dan menggunakan informasi tersebut untuk tujuan tertentu. Menurut (Schunk, 2008.) pemahaman konsep melibatkan elaborasi dan menambah pengetahuan baru dengan berbekal pengetahuan sebelumnya, di mana informasi baru tersebut dielaborasi ke dalam struktur organisasi yang sudah ada di dalam memori. Proses pengkonstruksian

pengetahuan melalui interaksi sosial dengan teman lain merupakan hal yang potensial untuk memperkaya perkembangan intelektual mahasiswa (Ibrahim (Ibrahim & Nur, 2004).

Siswa memiliki tanggung jawab atas belajar mereka, ketika diberikan kesempatan untuk berkomunikasi.siswa yang menggunakan *ADI* diberi kesempatan untuk berkomunikasi baik lisan maupun tulisan melalui "sesi argumentasi". Melalui kegiatan ini terjalin kerjasama antarsiswa dalam kelompok sehingga memungkinkan mereka saling mempengaruhi dan belajar satu sama lainnya. Merekonstruksi konsep ketika berada dalam kelompok kecil diyakini sangat memperkuat proses belajar. Hal ini didukung oleh pendapat (Brown, 1997), bahwa siswa dapat menunjukkan apa yang mereka ketahui tentang suatu objek ketika mendengar, mengamati, dan mempelajarinya dari siswa lain dalam kelompoknya berdasarkan modifikasi hasil pemahaman mereka sendiri.

Pembelajaran IPA dengan *ADI* dalam penelitian ini diyakini juga dapat memungkinkan siswa untuk mengintegrasikan kegiatan menulis ke dalam pembelajaran sebagai bagian penting dari proses sains. Menurut (V. E. Sampson, J. Grooms, & J. P. Walker, 2011a) kegiatan menulis dalam *ADI* mengajarkan kepadasiswa tentang pentingnya berbagi hasil penelitian melalui tulisan, membaca, memahami tulisan orang lain, dan mengevaluasi nilainya. Kegiatan ini dapat membantusiswa untuk memahami topik dan mengembangkan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana menulis argumen ilmiah. Sementara itu, pembelajaran dengan *ADI* juga melibatkan siswa secara aktif dalam mereviu. Sampson dkk. (2011) menyatakan bahwa langkah mereviu diharapkan dapat meningkatkan kemampuan menulis, keterampilan argumentasi, dan pemahaman materisiswa.

Hasil analisis tanggapan siswa terhadap penerapan model pembelajaran yang telah dilaksanakan menunjukkan bahwa persentasesiswa di kelas *ADI* lebih banyak yang meyakini bahwa pembelajaran dapat menambah kejelasan terhadap materi IPA dibandingkan kelas Konvensional. Keyakinansiswa terhadap bertambahnya kejelasan terhadap materi pembelajaran yang telah dipelajarinya menunjukkan keberhasilan *ADI* dalam pembelajaran IPA. Menurut (Amin, 1987) seorang siswa dikatakan telah memahami konsep apabila ia mampu mendefinisikan konsep, mengidentifikasi konsep, dan memberi contoh atau bukan

contoh dari konsep sehingga dengan kemampuannya itu bisa membawa suatu konsep ke dalam bentuk lain yang tidak sama dengan buku teks. Demircioglu dkk. (2001, dalam (Kibar & Ayas, 2010) berpendapat bahwa meningkatkan studi tentang pemahaman konsepsiswa penting dilakukan untuk menentukan pemahaman mereka dan mengembangkan materi yang tepat. Pemahamansiswa yang bermakna tentang konsep-konsep dan topik sains berguna agar program pendidikan sains dapat mencapai tujuannya (Kılıça & Saglamb, 2009).

Faktor penyebab rendahnya pemahaman konsep siswa yang menjalani pembelajaran Konvensional adalah kekurangoptimalan pemberdayaansiswa untuk belajar. Menurut peneliti,siswa sudah 'terbudaya' menerima transfer pengetahuan dari guru, mengerjakan tugas (jika ada), kemudian mengkaji soal-soal ketika ujian sudah dekat. Dengan kata lain, pola pikir dan gaya belajar siswa, baik di dalam ataupun di luar pembelajaran, belum melibatkan kegiatan mental yang tinggi. Sementara, (Santrock, 2007.) menyatakan bahwa pemahaman konsep adalah aspek kunci dari pembelajaran. Salah satu tujuan pembelajaran yang penting adalah membantu siswa memahami konsep utama dalam suatu subjek, bukan sekedar mengingat fakta yang terpisah-pisah. Keutuhan pemahaman memungkinkansiswa belajar lebih bermakna dari pada sekedar menghafal berulang-ulang tanpa makna, selanjutnya dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari dan dapat melakukan proses-proses mental yang lebih tinggi.

Praktikum yang dilaksanakan pada pembelajaran Konvensional belum mengoptimalkan kegiatan pada investigasi atau penyelidikan. Jenis kegiatan percobaan hanya untuk membuktikan atau menguji teori yang disajikan dalam kegiatan pembelajaran teori atau dalam buku ajar yang digunakan. Selain itu, pertanyaan diskusi yang ada di dalam penuntun praktikum didominasi oleh pertanyaan yang hanya bersifat ingatan, bukan pertanyaan-pertanyaan berupa permasalahan yang menantang untuk diperdebatkan. Terlihat bahwa interaksi antarsiswa yang seharusnya mengarah ke pembentukan konsep secara bersama menjadi hanya sekedar pembagian tugas agar praktikum lebih cepat selesai atau menyalin data secepatnya. Keadaan ini terjadi karena siswa menganggap bahwa kegiatan praktikum hanya sebagai pelengkap teori. Dengan demikian, perolehan konsep bukan melalui kegiatan praktikum tetapi cenderung dari apa yang

disampaikan guru secara langsung (ceramah). Dengan kata lain, siswa lebih cenderung menggunakan struktur kognitif yang telah diisi konsep dari pembelajaran (teori). Siswa tidak terbiasa mencapai suatu pemahaman konsep dari suatu proses dan mengaplikasikan teori pada kenyataan yang dijumpai di alam. Hal ini sejalan dengan pendapat (Suwondo & Wulandari, 2013) bahwa kegiatan praktikum tidak selalu berhasil dalam melibatkansiswa dalam menemukan konsep sendiri, namun akan berhasil jika kegiatan di dalamnya terdapat proses berpikir dan tujuan yang jelas.

5.4 Keterampilan Argumentasi, Keterampilan Berpikir Kritis, dan Pemahaman Konsep antara Kelompok Siswa Berkemampuan Akademik Atas dan Bawah

Berdasarkan hasil analisis yang diuraikan pada Bab IV, diketahui bahwa kemampuan akademik berpengaruh signifikan terhadap pencapaian keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep, namun berpengaruh tidak signifikan terhadap keterampilan argumentasi. Hasil penelitian ini mendukung hasil penelitian relevan terdahulu. Penelitian Winarni (E.W., 2006.) menunjukkan bahwa perbedaan kemampuan akademik berpengaruh signifikan terhadap pemahaman konsep, kemampuan berpikir kritis dan sikap ilmiah. Corebima (Corebima, 2007.) berpendapat bahwa kemampuan akademik awalsiswa sangat berpengaruh terhadap kemampuan siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Kemampuan akademik awal ini harus dapat diberdayakan, terutama bagisiswa berkemampuan akademik awal yang rendah untuk mendapatkan hasil yang sama dengan dengan kelompok lain yang berbeda kemampuan awalnya. Hal ini menunjukkan bahwa pengelompokan kemampuansiswa berdasarkan kemampuan akademik sangat penting untuk mendidik sekelompok besarsiswa dengan latar belakang dan kemampuan yang berbeda-beda.

Hasil analisis pada penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada pencapaian keterampilan argumentasi antara kelompok siswa berkemampuan awal atas dan kelompok siswa berkemampuan bawah. Pencapaian keterampilan argumentasi pada kelompok siswa berkemampuan akademik atas yang tidak berbeda dengan kelompok mahasiswa berkemampuan akademik bawah diyakini sebagai dampak dari pengelompokan

yang dilakukan dalam pembelajaran. Pengelompokan siswa dalam pembelajaran dengan *ADI* secara heterogenitas berdasarkan kemampuan akademik membuatsiswa bekerja sama sehingga seakan-akan tidak ada perbedaan di antara mereka. Menurut (Muir, 2007.) jika siswa dikelompokkan berdasarkan kemampuan, maka mereka bisa mendapat pengajaran yang sesuai dengan kebutuhan untuk mempelajari materi pelajaran. (Kyriacou, 1998) berpendapat bahwa pengelompokan kemampuan akademik mempermudah guru mengatur pekerjaan yang memenuhi kebutuhan seluruh kelompok dan memungkinkansiswa membuat kemajuan akademik sesuai kemampuannya. Dengan kata lain, pengelompokansiswa berdasarkan kompetensinya akan memudahkan guru memberikan bantuan belajar bagisiswa, karena guru sudah memahami dengan benar ciri-ciri mereka.

Sebagaimana diuraikan dalam hasil analisis penelitian bahwa pencapaian keterampilan berpikir kritis pada kelompok siswa berkemampuan akademik atas lebih tinggi daripada kelompok mahasiswa berkemampuan akademik bawah. Hasil penelitian ini mendukung hasil penelitian serupa terdahulu. (Santoso, 2010) dalam penelitiannya untuk menguji pengaruh pembelajaran *cooperative learning STAD* yang diintegasikan dengan *inquiry* memperoleh hasil bahwa siswa yang memiliki kemampuan akademik atas memperoleh kemampuan berpikir kritis lebih tinggi dari siswa yang memiliki kemampuan akademik bawah. Kelompok siswa berkemampuan akademik atas adalah sejumlahsiswa yang memiliki keadaan awal lebih tinggi dari nilai rata-rata. Sementara, kelompok siswa berkemampuan akademik bawah adalah sejumlahsiswa yang memiliki keadaan awal lebih rendah dari atau sama dengan nilai rata-rata. Menurut (Heltemes, 2009) siswa berkemampuan atas memiliki keadaan awal yang lebih baik darisiswa berkemampuan bawah. Hal ini menyebabkan siswa berkemampuan atas memiliki keyakinan lebih dari siswa berkemampuan rendah. Keberhasilan proses pembelajaran sangat dipengaruhi oleh karakteristik yang dimiliki oleh siswa, baik sebagai individu atau sebagai sebuah kelompok. Rujukan tersebut memberikan gambaran bahwa siswa yang berkemampuan akademik atas cenderung akan lebih mudah berpikir kritis dan lebih cepat mengambil keputusan.

Seperti halnya dengan keterampilan berpikir kritis, analisis hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman konsep pada kelompok siswa berkemampuan

akademik atas lebih tinggi pencapaiannya daripada kelompok siswa berkemampuan akademik bawah. Hasil penelitian ini mendukung hasil penelitian serupa terdahulu. (Adhani, 2014) dalam penelitiannya untuk menguji pengaruh model pembelajaran *reciprocal teaching* menunjukkan bahwa rata-rata skor terkoreksi hasil belajar kognitif padasiswa kemampuan akademik atas lebih tinggi dibandingkan dengansiswa kemampuan akademik bawah. (Hamalik, 1983.) yang menjelaskan bahwa faktor intelegensi merupakan salah satu faktor yang efektif dalam mempengaruhi keberhasilan pembelajaran. Siswa yang cerdas akan lebih berhasil dalam kegiatan belajar, karena lebih mudah menangkap dan memahami pelajaran serta lebih mudah dalam mengingatnya. Hal ini berbeda dengan siswa yang kurang cerdas atau lamban. Rujukan tersebut memberikan gambaran bahwa siswa yang berkemampuan akademik atas cenderung memiliki kemampuan yang lebih baik dalam mengontrol proses-proses kognitifnya.

5.5 Interaksi antara Model Pembelajaran *ADI* dan Konvensional dengan Kemampuan Akademik

Sebagaimana hasil analisis yang telah dipaparkan pada Bab IV, tidak ada pengaruh interaksi yang signifikan antara model pembelajaran dengan kemampuan akademik terhadap keterampilan argumentasi, keterampilan berpikir kritis, dan pemahaman konsep. Ketiadaan interaksi menunjukkan jika variabel bebas (model pembelajaran) dan variabel moderator (kemampuan akademik) lebih membawa pengaruh-pengaruh terpisah yang signifikan terhadap variabel terikat. Tidak terjadinya interaksi antara model pembelajaran (*ADI* dan Konvensional) dan kemampuan akademik pada keterampilan argumentasi, keterampilan berpikir kritis, dan pemahaman konsep karena kuatnya pengaruh masing-masing model pembelajaran dan kemampuan akademik terhadap variabel hasil belajar. Hal ini sejalan dengan apa yang dikemukakan oleh (Hair, Anderson, Tatham, & Black, 1998) bahwa tidak terjadinya interaksi disebabkan jika dua variabel bebas atau lebih membawa pengaruh-pengaruh secara terpisah yang sangat kuat (signifikan) terhadap variabel terikat.

Tidak ada pengaruh interaksi yang signifikan antara model pembelajaran dan kemampuan akademik terhadap keterampilan argumentasi, keterampilan berpikir kritis, dan pemahaman konsep karena tidak dominannya pengaruh model

pembelajaran dari kemampuan akademik terhadap keterampilan argumentasi, keterampilan berpikir kritis, dan pemahaman konsep. Sebaliknya pengaruh kemampuan akademik tidak lebih dominan dari model pembelajaran terhadap keterampilan argumentasi, keterampilan berpikir kritis, dan pemahaman konsep. Hasil ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang relevan. (Suprapto, 2015) menyimpulkan bahwa tidak terjadinya interaksi antara model pembelajaran (Kontekstual dan Pembelajaran Langsung) dan motivasi berprestasi pada hasil belajar kognitif dan keterampilan motorik, dikarenakan kuatnya pengaruh masing-masing variabel model pembelajaran dan motivasi berprestasi terhadap variabel hasil belajar.

Meskipun hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi yang signifikan antara model pembelajaran dan kemampuan akademik terhadap keterampilan argumentasi, keterampilan berpikir kritis, dan pemahaman konsep, namun rerata nilai terkoreksi keterampilan argumentasi yang tertinggi dicapai oleh siswa berkemampuan akademik bawah di kelas *ADI*, sedangkan rerata terendah pada siswa berkemampuan akademik bawah di kelas Konvensional. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran IPA dengan menggunakan *ADI* dapat memberikan lingkungan pembelajaran yang baik untuk mengembangkan keterampilan argumentasi bagi siswa berkemampuan akademik atas. (Corebima, 2005b.) berpendapat bahwa guru harus mampu melakukan inovasi pada model pembelajaran untuk membantu atau memberdayakan siswa berkemampuan akademik bawah mencapai peningkatan akademik yang lebih tinggi. Dengan demikian, kesenjangan atau jarak antara siswa berkemampuan akademik atas dan bawah dapat diperkecil. Rujukan tersebut memberikan gambaran bahwasiswa berkemampuan akademik bawah cenderung lebih dapat meningkat kemampuan argumentasinya dari kemampuan yang dimiliki sebelumnya (*intake* siswa) dibandingkan dengansiswa berkemampuan akademik atas pada model *ADIS*.

Rerata nilai terkoreksi keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep yang tertinggi diperoleh siswa berkemampuan akademik atas di kelas *ADI,* sedangkan peningkatan rerata terendah pada siswa berkemampuan akademik bawah di kelas Konvensional. Hasil ini menunjukkan bahwa *ADI* lebih dapat memberdayakan keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep siswa

berkemampuan akademik atas dibandingkan dengan siswa berkemampuan akademik bawah. Berbagai faktor yang mempengaruhi hasil dari siswa berkemampuan akademik tinggi menurut (Yahaya, 2003.) yaitu guru dan lingkungan pembelajaran, teman sebaya, keluarga dan peransiswa itu sendiri. Guru dan lingkungan pembelajaran berperan dalam memacu pembelajaran aktif, mengembangkan keterampilan berpikir, menciptakan zona belajar yang efektif, mempromosikan keberhasilan, memberikan umpan balik yang efektif, meningkatkan motivasi dan menerima perbedaan individu. Rujukan tersebut memberikan gambaran bahwa melalui model pembelajaran *ADI*, siswa berkemampuan akademik atas secara optimal dapat meningkatkan proses berpikirnya melalui kegiatan penyelidikan, argumentasi, menulis, dan mereviu yang dilaksanakan secara berjenjang dari tingkat kelas sampai tingkat individu.

BAB VI
PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan hasil analisis serta mengacu pada pertanyaan-pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya, dapat dirumuskan kesimpulan sebagai berikut.

1. Model pembelajaran berpengaruh terhadap keterampilan argumentasi, keterampilan berpikir kritis, dan pemahaman konsep siswa SMP di Kota Bandar Lampung pada mata pelajaran IPA. Model pembelajaran *ADI* memberikan pencapaian keterampilan argumentasi yang lebih tinggi 25,89% daripada model Konvensional. Pencapaian keterampilan berpikir kritis dengan model pembelajaran *ADI* namun lebih tinggi 24,67% daripada model Konvensional. Pencapaian pemahaman konsep dengan model pembelajaran *ADI* lebih tinggi 28,08% daripada model Konvensional.
2. Kemampuan akademik berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep siswa SMP di Kota Bandar Lampung. Pencapaian keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep pada siswa berkemampuan akademik atas lebih tinggi 6,71% dan 6,81% daripada siswa berkemampuan akademik bawah. Sementara, pencapaian keterampilan argumentasi antara siswa berkemampuan akademik atas dengan bawah tidak berbeda nyata. Namun demikian, pencapaian keterampilan argumentasi pada siswa berkemampuan akademik bawah 0,56% lebih tinggi daripada siswa berkemampuan akademik atas.
3. Tidak terdapat pengaruh interaksi antara model pembelajaran dengan kemampuan akademik terhadap keterampilan argumentasi, keterampilan berpikir kritis, dan pemahaman konsep siswa. Pencapaian keterampilan argumentasi dan pemahaman konsep yang tertinggi adalah pada siswa berkemampuan akademik atas di kelas *ADI* sedangkan pencapaian terendah pada siswa berkemampuan akademik atas di kelas Konvensional. Sedangkan, pencapaian keterampilan berpikir kritis yang tertinggi adalah pada siswa berkemampuan akademik atas di kelas *ADI* sedangkan pencapaian terendah pada siswa berkemampuan akademik bawah di kelas Konvensional.

6.2 Saran

Mengacu pada hasil-hasil penelitian yang telah dicapai, maka terdapat beberapa hal yang perlu direkomendasikan bagi berbagai pihak yaitu bagi siswa, guru, dan sekolah serta bagi peneliti lainnya.

1. Rekomendasi bagi pimpinan sekolah, guru, dan siswa di SMP agar hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan referensi bagi pengembangan ilmu pendidikan IPA tentang model pembelajaran yang mampu mengembangkan keterampilan argumentasi, memberdayakan keterampilan berpikir kritis, dan meningkatkan pemahaman konsep siswa.
2. Disarankan kepada siswa agar dalam melaksanakan tugas-tugas kelompok perlu berinteraksi secara aktif dan saling melengkapi tanpa membeda-bedakan kemampuan akademik awal pada penerapan model *ADI* dalam pembelajaran di kelas.
3. Disarankan kepada guru IPA SMP khususnya kelas VIII, agar lebih memilih dan menggunakan model pembelajaran *ADI* dalam pembelajaran mengingat model ini terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan argumentasi, keterampilan berpikir kritis, dan pemahaman konsep ilmiah siswa yang bervariasi kemampuan akademiknya.
4. Disarankan bagi peneliti lainnya untuk melaksanakan penelitian lanjutan yang mengkaji lebih mendalam mengenai faktor-faktor lain yang mempengaruhi keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep selain keterampilan argumentasi dalam implementasi model pembelajaran pembangkit argumen melalui inkuiri.
5. Rekomendasi bagi peneliti lainnya untuk melaksanakan penelitian lanjutan dalam rangka pengujian yang diperluas pada berbagai bidang ilmu dan jenjang pendidikan (SD, SMP, dan SMA) serta melibatkan subjek penelitian yang lebih banyak. Dengan demikian, diharapkan dapat menjadi bidang penelitian yang baru yang akan menyempurnakan model pembelajaran *ADI* sehingga menjadi lebih handal dan teruji.
6. Disarankan kepada sekolah agar dalam megimplementasikan Kurikulum 2013 memikirkan model pembelajaran yang dapat mengembangkan wacana argumentasi dalam pembekajaran, memberdayakan keterampilan berpikir kritis, dan meningkatkan pemahaman konsep siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Addy, T. M., & Stevenson, M. O. (2012). *Implementation of Critical Thinking Exercises in Introductory Biology.*Paper presented at the National Association of Biology Teachers (NABT) 4th Annual Biology Education Research Symposium, Dallas, Texas.

Adhani, A. (2014). Pengaruh Strategi Pembelajaran Reciprocal Teaching dan Kemampuan Akademik terhadap Aktivitas Lisan dan Hasil Belajar Kognitif Biologi. *Jurnal Pendidikan Sains, 2* (3), 148-158.

Amin, M. (1987). *Mengajarkan Ilmu Pengetahuan Alam dengan Metode Discovery dan Inquiry Bagian I*. Jakarta: Depdikbud Dirjen Pendidikan Tinggi.

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloo's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Addison Wesley Longman Inc.

Andrew, R. (2010). *Argumentation in Higher Education, Improving Practise Through Theory and Research*. New York: Taylor & Francis.

Arikunto, S. (2006.) *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

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

Brown, A. (1997). Transforming Schools into Communities of Thinking and Learning About Serious Matters. *American Psychologist, 52(4)*, 399-413.

Cavagnetto, A. R. (2010). Argument to foster scientific literacy: A review of argument interventions in K-12 contexts. . *Review of Educational Research,, 80,* , 336-371.

Corebima, A. D. (2005b.). *Pemberdayaan Berpikir Siswa pada Pembelajaran Biologi: Satu Penggalakan Penelitian Payung di Jurusan Biologi UM.* Paper presented at the Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya, , Malang, 3 Desember 2005.

Corebima, A. D. (2007.) *Learning Strategies Having Bigger Potency To Empower Thinking Skill and Concept Gaining of Lower Academic Students.* . Paper presented at the Proceedings of Redesigning Pedagogy Conference, , Nanyang, .

Cross, D., Taasoobshirazi, G., Hendricks, S., & Hickey, D. (2008). Argumentation, a Strategy for Improving Achievement and Revealing Scientific Identities. *International Journal of Science Education, 30 (6)*, 837-861

Demircioglu, T., & Ucar, S. (2012). The Effect of Argument-Driven Inquiry on Pre-Service Science Teachers Attitude and Argumentation Skill. . *Procedia - Social and Behavioral Sciences., 46*, 5035–5039. .

Domin, D. S. (1999). A Review Of Laboratory Instruction Styles. *Journal of Chemical Education, 76(4),* , 543–547.

E.W., W. (2006.). *Pengaruh Strategi Pembelajaran terhadap Pemahaman Konsep IPA-Biologi, Kemampuan Berpikir Kritis, dan Sikap Ilmiah Siswa Kelas V SD dengan Tingkat Kemampuan Akademik Berbeda.* .

Ennis, R. (2011). The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Disposition and Abilities. *http://faculty.education.illinois.edu/ rhennis/documents/The Nature ofCriticalThinking_51711_000.pdf.*

Erduran, S. (2008). Methodological Foundations in Study of Argumentation in Science Classrooms. In S. Erduran & M. P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education*. USA: Springer.

Erduran, S., Simon., S., & Osborne, J. (2004). TAPing Into Argumentation: Developments In The Application Of Toulmin's Argument Pattern For Studying Science Discourse. . *Science Education, 88*, 915-933.

Ergazaki, M., & Zogza-Dimitriadi, V. (2000). Biotechnology/Genetic Engineering: Research on Teaching and Learning in Acritical Thinking Context. (Online.

Fisher, A. (2009). *Berpikir Kritis: Sebuah Pengantar*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Gintings, A. (2008.). *Esensi Praktis Belajar dan Pembelajaran. Disiapkan untuk Pendidikan Profesi dan Sertifikasi Guru-Dosen.* . Bandung: Humaniora. .

Gorghiu, G., Anghel, M., & L.M., G. (2015). Promoting Inquiry Learning in Biology Lessons: A Strategy to Introduce Human Reproduction Issues. *Bulletin UASVM Horticulture, 72*(1), 275-280.

Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (Eds.). (1998). *Multivariate Data Analysis*. New Jersey: Prentice-Hall.

Hamalik, O. (1983.). *Metoda Belajar dan Kesulitan-Kesulitan Belajar.* . Bandung: Penerbit Tarsito.

Hasnunidah, N., Susilo, H., Irawati, M. H., & Sutomo, H. (2015). Argument-Driven Inquiry with Scaffolding as the Development Strategies of Argumentation and Critical Thinking Skills of Students in Lampung, Indonesia *American Journal of Educational Research, 3*(9), 1185-1192. doi:10.12691/education-3-9-20

Heltemes, L. (2009). Social and Academic Advantages and Disadvantages of Within-class Heterogeneous and Homogeneous Ability Grouping, dalam Mathematics, Science, and Technology Education, St. John Fisher College: hlm 1-78, (Online), dalam Retrieved 3 May 2013, from Fisher Digital Publications (http://fisherpub.sjfc.edu/mathcs_etd_masters/93),

Ibrahim, M., & Nur, M. (2004). *Pembelajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: UNESA University Press.

Inch, E. S., Warnick, B., & Endres, D. (2006). *Critical Thinking and Communication: The Use of Reason in Argument.* . Boston: Pearson Education Inc.

Ireson, J., & Hallam, S. (2001). *Ability Grouping in Education*. London: Paul Chapman Publishing. .

Jimenez-Aleixandre, M., Rodriguez, M., & Duschl, R. A. (2000.). 'Doing The Lesson' Or 'Doing Science': Argument In High School Genetics. . *Science Education, 84(6)*, 757-792.

Kadayifcia, H., Atasoya, B., & Akussa, H. (2012). The Correlation Between The Flaws Students Define in Argument and Their Creative and Critical Thinking Abilities. *Procedia Social and Behavioral Science, 47* 802-806.

Keraf, G. (2007). *Argumentasi dan Narasi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Kibar, Z. B., & Ayas, A. (2010). Implementing of a Worksheet Related to Physical and Chemical Change Concepts. . *Procedia Social and Behavioral Sciences, 2 (2010)*, 733–738.

Kılıça, D., & Saglamb, N. (2009). Development of a Two-Tier Diagnostic Test Concerning Genetics Concepts: The Study of Validity and Reliability. . *Procedia Social and Behavioral Sciences, 1 (2009)*, 2685–2686.

Kitot, A. K. A., Ahmad, A. R., & Seman, A. A. (2010.). The Effectiveness of Inquiry Teaching in Enhancing Students'Critical Thinking. *Procedia Social and Behavioral Sciences, 7*, 264–273.

Kusnandar, A. (2008.). *TIK Untuk Pembelajaran. Modul.* . Jakarta: Pustekom Depdiknas.

Kyriacou, C. (1998). Essential Teaching Skills. Cheltenham: Nelson Thorne. (Online), .

Marttunen, M. (1994.). Assessing Argumentation Skills Among Finnish University Students. *Learning and Instruction,, 4 (94)*, 175-191.

McCharty, C. L. (1996). What is "Critical Thinking"? Is it Generalizable? . *Educational Theory, 46*(2), 217–239.

Miri, B., David, B., & Uri, Z. (2007). Purposely teaching for the promotion of higher-order thinking skills: The case of critical thinking. . *Research in Science Education, 37 (4)*, 353-369. .

Muhiddin. (2012.). *Pengaruh Integrasi Problem Based Learning dengan Pembelajaran Kooperatif Jigsaw dan Kemampuan Akademik terhadap metakognisi, Berpikir Kritis, Pemahaman Konsep, dan retensi Mahasiswa pada Perkuliahan Biologi Dasar.* . PPS Universitas Negeri Malang., Malang: .

Muir, M. (2007.). Tracking & Ability Grouping. A Program of Union Pacific Foundation. Research Brief. (Online),.

Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing The Quality of Argumentation in Science Classrooms. *Journal of Research in Science Teaching, 41(10)*, 994-1020

Paidi. (2008.). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi yang Mengimplementasikan PBL dan Strategi Metakognisi, serta Efektifitasnya terhadap Kemampuan Metakognitif, Pemecahan Masalah, dan Penguasaan*

Konsep Biologi Siswa SMA di Sleman Yogyakarta. . (Disertasi tidak diterbitkan), Universitas Negeri Malan, Malang.

Paul, R., & Elder, L. (2008). The Thinkers to Nature and Functions of Critical and Creative Thinking. The Founfation for Critical Thinking. (Online), .

Qing, Z., Ni, S. , & Hong, T. (2010). Developing Critical Thinking Dispositions by Task-Based Learning in Chemistry Experiment Teaching. *Procedia Social and Behavioral Sciences., 2 (2010)*, 4561-4570.

Riemeier, T., Fleischhauer, J., C., R., & C., v. A. (2010). The Quality of Students' Argumentation and Their Conceptual Understanding an Exploration of Their Interrelationship. In G. C. M. F. Taşar (Ed.), *Contemporary science education research: scientific literacy and social aspects of science* (pp. 71-77). Ankara, Turkey:: Pegem Akademi.

Sadler, T. D., & Fowler, S. R. (2006). The Threshold Model of Content Knowledge Transfer for Socioscientific Argumentation. *Science Education, 90*(6), 986–1004.

Sampson, V., & Gleim, L. (2009). Argument-Driven Inquiry to Promote the Understanding of Important Concepts & Practices in Biology.5-472.. *The American Biology Teacher,, 71 (8)*, 465-472.

Sampson, V., Grooms, J., Enderle, P., & Southerland. (2012, 25th March). *Using Laboratory Activities that Emphasize Argumentation and Argument to Help High School Students Learn How to Engage in Scientific Practices and Understand the Nature of Scientific Inquiry.* Paper presented at the the Annual International Conference Of The National Association For Research In Science Teaching (NARST). , Baltimore.

Sampson, V. E., Grooms, J., & Walker, J. P. (2011a). Argument-Driven Inquiry as a Way to Help Students Learn How to Participate in Scientific Argumentation and Craft Written Arguments, an Exploratory Study. . *Science Education, 95* 217 - 257.

Sampson, V. E., Grooms, J., & Walker, J. P. (2011b). Argument-Driven Inquiry as a Way to Help Students Learn How to Participate in Scientific Argumentation and Craft Written Arguments, an Exploratory Study. . *Science Education Journal, 95*, 217 - 257

Santoso, H. (2010). Pengaruh Cooperative Learning Dipandu Inquiry terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Berkemampuan Atas dan Bawah di Kota Metro. . *Bioedukasi Jurnal Pendidikan Biologi, 1*(2), 64-72.

Santrock, J. (2007.). *Child Development.* . New York. : McGrow.

Schunk, D. H. (2008.). *Learning Theories: An Educational Perspective. Fifth Edition.* . New Jersey:: Pearson Education, Inc..

Serbessa, D. D. (2006). Tension between Traditional and Modern Teaching-Learning Approaches in Ethiopian Primary Schools. *Journal of International Cooperation in Education,, Vol.9, No.1,* , 123 - 140.

Suprapto, E. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Kontekstual, Pembelajaran Langsung dan Motivasi Berprestasi terhadap Hasil Belajar Kognitif. *INVOTEC, XI,*(1), 23-40.

Suwondo, & Wulandari, S. (2013). Inquiry-Based Active Learning: The Enhancement of Attitude and Understanding of the Concept of Experimental Design in Biostatics Course. *Asian Social Science, 9*(12), 212-219.

Tan, O. S. (2003.). *Problem Based Learning Innovation. Using Problem to Power Learning in the 21st Century.* . Singapure: : Cengage Learning Asia Pte. Ltd. .

Toulmin, S. E. (2003.). *The Uses Argument.* New York: Cambridge University Press.

Walker, P. J. (2011.). *Argumentation In Undergraduate Chemistry Laboratories.* . (Disertasi.), The Florida State University., USA

Weston, A. (2007). *Kaidah Berargumentasi.* . Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

White, R., & Gunston, R. (1992). *Probing Understanding.* . USA: The Falmer Press.

Winkel, W. S. (2004). *Psikologi Pengajaran*. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.

Yahaya, A. (2003.). Factors Contributing Towards Excellence Academic Performance. Retrieved from (http://eprints.utm.my/6109/1/aziziyah Factors contributingtoe.pdf)

Zohar, A., Weinberger, Y., & Tamir, P. (1994). The Effect of The Biology Critical Thinking Project on The Development of Critical Thinking. *Journal of Research in Science Teaching,, 31(2)* 183-196. .

LAMPIRAN

Lampiran 1. Silabus IPA SMP Kelas VIII

I. KOMPETENSI INTI JENJANG SMP/MTS KELAS VIII

1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

II. KOMPETENSI DASAR, MATERI PEMBELAJARAN, DAN KEGIATAN PEMBELAJARAN

A. Kelas VIII
Alokasi waktu: 5 jam pelajaran/minggu

Kompetensi Sikap Spiritual dan Kompetensi Sikap Sosial dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*) pada pembelajaran Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan melalui keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah dengan memperhatikan karakteristik, mata pelajaran, serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung, dan dapat dignakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter peserta didik lebih lanjut.

Pembelajaran untuk kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan sebagai berikut ini.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
3.1 Memahami gerak pada makhluk hidup, sistem gerak pada manusia, dan upaya menjaga kesehatan sistem gerak 4.1 Membuat tulisan tentang berbagai gangguan pada sistem gerak, serta upaya menjaga kesehatan sistem gerak manusia	Sistem Gerak pada Manusia • Struktur dan fungsi rangka • Struktur dan fungsi sendi • Struktur dan fungsi otot • Upaya menjaga kesehatan sistem gerak	• Mengamati struktur dan fungsi rangka, sendi, dan otot manusia • Melakukan percobaan untuk mengetahui struktur gerak, jenis dan perbedaan serta mekanisme kerja jaringan otot • Mengidentifikasi gangguan pada sistem

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
		gerak, upaya mencegah dan cara mengatasinya • Menyajikan hasil pengamatan dan identifikasi tentang sistem gerak manusia dan gangguan serta upaya mengatasinyadalam bentuk tulisan dan mendiskusikannya dengan teman.
3.2 Menganalisis gerak lurus, pengaruh gaya terhadap gerak berdasarkan hukum Newton, dan penerapannya pada gerak benda dan gerak makhluk hidup 4.2 Menyajikan hasil penyelidikan pengaruh gaya terhadap gerak benda	Gerak dan Gaya • Gerak pada benda • Hukum Newton tentang gerak • Penerapan Hukum Newton pada gerak makhluk hidup dan benda	• Melakukan percobaan gerak lurus beraturan dan gerak lurus berubah beraturan • Melakukan percobaan mengukur kecepatan dan percepatan • Melakukan percobaan hukum Newton dan menganalisis hubungannya pada gerak makhluk hidup dan benda dalam kehidupan sehari-hari • Melaporkan/ memaparkan hasil penyelidikan pengaruh gaya terhadap gerak benda dalam bentuk tulisan • Mengamati dan mengidentifikasi proses gerak pada tumbuhan dan hewan untuk menjelaskan penerapannya pada benda, seperti pesawat, kapal selam.
3.3 Memahami konsep usaha, pesawat sederhana, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, serta hubungannya dengan kerja otot pada struktur rangka manusia	Pesawat Sederhana • Kerja/Usaha • Jenis pesawat sederhana • Keuntungan mekanik • Prinsip pesawat sederhana pada otot dan rangka manusia	• Mengamati cara kerja pesawat sederhana secara langsung/video • Mengidentifikasi jenis pesawat sederhana seperti katrol, roda berporos, bidang miring • Melakukan percobaan dan mengidentifikasi

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
4.3 Menyajikan hasil penyelidikan atau penyelesaian masalah tentang manfaat penggunaan pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari		mekanisme kerja pesawat sederhana serta hubungannya dengan kerja otot pada struktur rangka manusia • Melaporkan/ memaparkan hasil penyelidikan tentang manfaat pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari.
3.4 Menganalisis keterkaitan struktur jaringan tumbuhan dan fungsinya, serta teknologi yang terinspirasi oleh struktur tumbuhan 4.4 Mengomunikasi-kan teknologi yang terinspirasi oleh hasil pengamatan struktur tumbuhan dari berbagai sumber	Struktur dan Fungsi Tumbuhan • Struktur dan fungsi akar, batang dan daun • Struktur dan fungsi bunga, buah dan biji • Struktur dan fungsi Jaringan • Teknologi yang terinspirasi oleh struktur tumbuhan	• Mengamati dan mengidentifikasi struktur dan fungsi tumbuhan serta teknologi yang terinspirasi oleh struktur tumbuhan • Menyusun rencana dan melakukan percobaan berdasarkan hasil pengamatan terhadap struktur dan fungsi tumbuhan serta tekno-logi yang terinspirasi oleh struktur tumbuhan • Melaporkan/ memaparkan hasil kesimpulan berdasarkan pengamatan dan percobaanstruktur jaringan • Melaporkan hasil pengamatan teknologi yang terinspirasi oleh struktur tumbuhan dan mendiskusikannya dengan teman.
3.5 Menganalisis sistem pencernaan pada manusia dan memahami gangguan yang berhubungan dengan sistem pencernaan, serta upaya menjaga kesehatan sistem pencernaan	Sistem Pencernaan pada manusia • Zat makanan • Uji bahan makanan • Organ pencernaan • Enzim pencernaan • Penyakit yang berhubungan dengan sistem pencernaan	• Mengamati berbagai bahan makanan dan melakukan pengujian kandungan bahan makanan • Melakukan percobaan uji bahan makanan yang mengandung karbohidrat, gula, lemak dan protein • mengidentifikasi organ-

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
4.5 Menyajikan hasil penyelidikan tentang pencernaan mekanis dan kimiawi		organ pada sistem pencernaanserta proses pencernaan di dalam tubuh • mengumpulkan informasi tentang penyakit yang berhubungan dengan sistem pencernaan • melakukan penyelidikan tentang pencernaan mekanis dan kimiawi • Menyimpulkan, melaporkan/memaparkan hasil percobaan dan mendiskusikannya dengan teman
3.6 Memahami berbagai zat aditif dalam makanan dan minuman, zat adiktif, serta dampaknya terhadap kesehatan 4.6 Membuat karya tulis tentang dampak penyalahgunaan zat aditif dan zat adiktif bagi kesehatan	Zat Aditif dan Zat Adiktif • Jenis zat aditif (alami dan buatan) dalam makanan dan minuman • Jenis zat adiktif • Pengaruh zat aditif dan adiktif terhadap kesehatan	• Mengamati bahan makanan di lingkungan sekitar yang mengandung zat aditif serta tayangan berita penyalahgunaan zat adiktif • Mengidentifikasi zat-zat aditif yang ditambahkan pada makanan dan jenis-jenis zat adiktif serta penyalah-gunaannya dalam kehidupan • Menyimpulkan dan melaporkan hasil identifikasi jenis-jenis zat aditif dan adiktif serta penyalahgunaan-nya dalam kehidupan, serta mendiskusikannya dengan teman.
3.7 Menganalisis sistem peredaran darah pada manusia dan memahami gangguan pada sistem peredaran darah, serta upaya menjaga kesehatan sistem peredaran darah 4.7 Menyajikan hasil	Sistem Peredaran Darah • Organ peredaran darah • Jenis peredaran darah • Penyakit pada sistem peredaran darah	• Mengamati modelsistem peredaran darah. • Mengidentifikasi komponen darah, organ-organ pada sistem peredaran darah, jenis peredaran darah pada manusia, serta berbagai penyakit pada sistem

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
percobaan pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, atau durasi) dengan frekuensi denyut jantung		peredaran darah • Melakukan penyelidikan dan menyajikan laporan tentang pengaruh aktivitas (jenis, intensitas, durasi) dengan frekuensi denyut jantung.
3.8 Memahami tekanan zat dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, termasuk tekanan darah, osmosis, dan kapilaritas jaringan angkut pada tumbuhan 4.8 Menyajikan data hasil percobaan untuk menyelidiki tekanan zat cair pada kedalaman tertentu, gaya apung, dan kapilaritas, misalnya dalam batang tumbuhan	Tekanan Zat • Tekanan zat padat, cair, dan gas • Tekanan darah • Osmosis • Kapilaritas jaringan angkut pada tumbuhan	• Mengamati berbagai fenomena yang berhubungan dengan tekanan zat padat, cair dan gas serta tekanan pada pembuluh darah manusia dan jaringan angkut pada tumbuhan • Menghubungkan tekanan zat cair di ruang tertutup dengan tekanan darah manusia, osmosis, dan peristiwa kapilaritas • Melakukan percobaan untuk menyelidiki tekanan zat padat, cair, dan gas serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhinya • Menyajikan hasil percobaan tekanan zat padat, cair, dan gas dalam bentuk peta konsep dan mendiskusikannya dengan teman.
3.9 Menganalisis sistem pernapasan pada manusia dan memahami gangguan pada sistem pernapasan serta upaya menjaga kesehatan sistem pernapasan 4.9 Menyajikan karya tentang upaya menjaga kesehatan sistem	Sistem Pernapasan • Organ pernapasan • Mekanisme pernapasan • Gangguan pada sistem pernapasan • Upaya menjaga kesehatan sistem pernapasan	• Mengamati model sistem pernapasan. • Mengidentifikasi organ pernapasan, mekanisme pernapasan, serta gangguan dan upaya menjaga kesehatan pada sistem pernapasan • Menuliskan laporan dan memaparkan hasil identifikasi organ, mekanisme sistem

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
pernapasan		pernapasan dan penyakit serta upaya menjaga kesehatan • Membuat poster tentang bahaya merokok bagi kesehatan.
3.10 Menganalisis sistem ekskresi pada manusia dan memahami gangguan pada sistem ekskresi serta upaya menjaga kesehatan sistem ekskresi 4.10 Membuat karya tentang sistem ekskresi pada manusia dan penerapannya dalam menjaga kesehatan diri	Sistem Ekskresi • Struktur dan fungsi sistemekskresi • Gangguan pada sistem ekskresi • Upaya menjaga kesehatan sistem ekskresi	• Mengamati tayangan/model sistem ekskresi • Mengidentifikasi struktur dan fungsi, serta gangguan dan upaya menjaga kesehatan pada sistem ekskresi • Membuat karya tulis tentang menjaga kesehatan sistem ekskresi dan mendiskusikannya dengan teman
3.11 Menerapkan konsep getaran, gelombang, bunyi, dan sistem pendengaran dalam kehidupan sehari-hari termasuk sistem sonar pada hewan 4.11 Menyajikan hasil percobaan tentang getaran, gelombang, dan bunyi	Getaran, Gelombang, dan Bunyi • Getaran • Gelombang • Bunyi • Sistem pendengaran pada manusia • Pemanfaatan gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari • Sistem sonar pada hewan	• Mengamati fenomena getaran pada bandul ayunan, gelombang pada tali/slinki serta bunyi dari berbagai sumber bunyi • Mengamati mekanisme mendengar pada manusia dan sistem sonar pada hewan • Melakukan percobaan untuk mengukur periode dan frekuensi getaran bandul ayunan • Melakukan percobaan untuk mengukur besaran-besaran pada gelombang • Mengidentifikasi bagian-bagian sistem pendengaran untuk mengetahui mekanisme mendengar pada manusia • Melakukan percobaan frekuensi bunyi dan

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
		resonansi untuk menjelaskan sistem sonar pada hewan • Menyajikan hasil percobaan dan identifikasi dalam bentuk laporan tertulis dan mendiskusikannya dengan teman.
3.12. Memahami sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada bidang datar dan lengkung, serta penerapannya untuk menjelaskan proses penglihatan manusia, mata serangga, dan prinsip kerja alat optik 4.12 Menyajikan hasil percobaan tentang pembentukan bayangan pada cermin dan lensa	Cahaya • Sifat-sifat cahaya • Pembentukan bayangan pada cermin dan lensa • Penglihatan manusia • Proses pembentukan bayangan pada mata serangga • Alat optik	• Melakukan pengamatan fenomena serta mendiskusikannya terkait dengan pembiasan cahaya dalam kehidupan sehari-hari, misalnya pelangi, jalan aspal nampak berair, sedotan yang terlihat patah di dalam gelas berisi air • Mengamati bayangan pada cermin dan lensa. • Mengamati mata manusia dan mata serangga serta mengidentifikasi kesamaannya dengan alat-alat optik seperti lup, kamera, dan mikroskop • Melakukan percobaan untuk menyelidiki pembentukan bayangan pada cermin dan lensa serta mengidentifikasi bagian-bagian mata dan jenis-jenis alat optik • Memaparkan hasil percobaan pembentukan bayangan pada cermin dan lensa serta mengidentifikasi bagian-bagian mata dan jenis-jenis alat optik dalam bentuk laporan tertulis dan mendiskusikannya dengan teman.

Lampiran 2. Contoh Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(KELAS KONTROL)

Satuan Pendidikan	:	SMP AL-AZHAR 3 Bandar Lampung
Mata Pelajaran	:	IPA
Kelas / Semester	:	VIII / 2
Materi Pokok/Topik	:	Zat Aditif dan Zat Adiktif
Sub Topik	:	1. Zat Aditif pada Makanan 2. Zat Adiktif
Alokasi Waktu	:	4 x 40 menit (2 pertemuan)

A. Kompetensi Inti

KI 1: SIKAP SPIRITUAL
Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : SIKAP SOSIAL
Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleran, gotong royong), santun, dan percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.

KI 3 : PENGETAHUAN
Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

KI 4 :KETERAMPILAN
Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi,dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar/Indikator Pencapaian Kompetensi

No	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
1	1.1. Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang aspek fisik dan kimiawi, kehidupan dalam ekosistem, dan peranan manusia dalam lingkungan serta mewujudkannya dalam pengamalan ajaran	1.1.1. Dapat mengucap syukur atas ciptaan Tuhan Yang Maha Esa yang beraneka ragam 1.1.2. Menyebutkan beberapa macam kebesaran Tuhan Yang Maha Esa

No	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
	agama yang dianutnya.	
2	2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan pengamatan, percobaan, dan berdiskusi.	2.1.1. menjelaskan tiga komponen keterampilan proses: pengamatan, inferensi, dan komunikasi 2.1.2. menjelaskan kegunaan mempelajari IPA 2.1.3. menyebutkan objek yang dipelajari dalam IPA
3	3.6 Mendeskripsikan zat aditif (alami dan buatan) dalam makanan dan minuman (segar dan dalam kemasan), dan zat adiktif-psikotropika serta pengaruhnya terhadap kesehatan	3.6.1 Dapat menyebutkan contoh bahan aditif pada makanan 3.6.2 Menjelaskan fungsi penggunaan bahan aditif dalam makanan 3.6.3 Menjelaskan solusi pengganti bahan aditif yang berbahaya 3.6.4 Menjelaskan macam dan efek penggunaan bahan adiktif bagi kesehatan 3.6.5 Menjelaskan pengaruh psikotropika terhadap kesehatan
4	4.6 Menyajikan data, informasi, dan mengusulkan ide pemecahan masalah untuk menghindari terjadinya penyalahgunaan zat aditif dalam makanan dan minuman serta zat adiktif-psikotropika	4.6.1 Menyajikan informasi jenis-jenis bahan aditif yang dipakai pada suatu produk makanan 4.6.2 Mengusulkan ide pengganti bahan aditif tertentu yang lebih aman bagi kesehatan 4.6.2. Mengusulkan ide pemecahan masalah peredaran zat adiktif psikotropika di Indonesia

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menyebutkan pengertian zat aditif
2. Siswa mengenal macam-macam zat aditif
3. Siswa memahami penggunaan zat aditif dalam makanan yg menunjang kesehatan
4. Siswa menjelaskan fungsi zat aditif dalam kemasan makanan dan minuman
5. Siswa dapat menyebutkan pengertian zat adiktif

6. Siswa dapat memberikan beberapa contoh zat adiktif
7. Siswa dapat menyebutkan dampak dari zat adiktif terhadap kesehatan
8. Siswa menjelaskan cara menghindarkan diri dari zat adiktif (rokok dan minuman keras)

D. Pendekatan/Strategi/Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Scientific*
2. Metode : Diskusi dan Eksperimen
3. Model : *Inquiry*

E. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Media
   Papan tulis, komputer, LCD
2. Sumber Belajar
   a. Buku IPA SMP kelas VIII Quadra 2017
   b. Buku IPA SMP Kelas VIII yang relevan
   c. LKS

F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama

Langkah-langkah Model *Inquiry*	**Deskripsi Kegiatan**	**Alokasi Waktu**
Orientasi terhadap masalah	**Pendahuluan** Apersepsi dan motivasi: • Guru mempersiapkan secara fisik dan psikis peserta didik untuk mengikuti pembelajaran • Guru mengajukan pertanyaan apakah kalian suka menggunakan saos saat makan bakso? Menurut kalian saos tersebut berwarna merah secara alami ataukah ditambah bahan pewarna? • Setelah siswa menjawab maka dapat dilanjutkan pertanyaan, apakah bahan makanan yang diberi zat pewarna itu aman? • Guru menyampaikan kepada peserta didik tujuan pembelajaran yang tertera pada kegiatan	10 menit
Merumuskan masalah Merumuskan hipotesis	**Kegiatan Inti** • Guru membagi peserta didik menjadi 6 kelompok • Secara berkelompok peserta didik mencari permasalahan pada materi yang akan dipelajari seperti "apa sajakah macam-macam zat aditif dalam kemasan bahan makanan dan minuman ?" • Siswa secara berkelompok diskusi tentang apa saja macam-macam zat aditif dalam makanan dan minuman.	60 menit

Langkah-langkah Model *Inquiry*	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Mengumpulkan informasi Menguji hipotesis	• Siswa melakukan percobaan sederhana tentang zat aditif. • Siswa berdiskusi tentang deskripsi zat aditif dan macam-macam zat aditif • Guru memfasilitasi buku cetak IPA agar siswa dapat mencari referensi • Siswa mengumpulkan data dalam bentuk table atau ringkasn yang telah diperoleh • Siswa membandingkan data yang mereka peroleh dengan buku yang disediakan oleh guru	
Menyimpulkan	**Penutup** • Guru membimbing peserta didik untuk menarik kesimpulan tentang pengertian zat aditif dan macam-macam zat aditif serta pengaruhnya terhadap kesehatan • Guru menugaskan peserta didik mempelajari materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.	10 menit

Pertemuan Kedua

Langkah-langkah Model *Inquiry*	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Orientasi terhadap masalah	**Pendahuluan** • Guru mempersiapkan secara fisik dan psikis peserta didik untuk mengikuti pembelaja ran dengan melakukan berdoa, menanyakan kehadi ran peserta didik, kebersihan dan kerapian kelas, kesiapan buku tulis dan sumber belajar. • Guru memberi motivasi dengan membimbing peserta didik • Guru mengaitkan informasi tentang pembelajaran sebelumnya • Guru memberikan pertanyaan tentang zat adiktif "apakah kalian pernah melihat seseorang yng merokok? Mengapa orang yang merokok disebut kecanduan?" • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	10 menit
Merumuskan masalah	**Kegiatan Inti** • Guru membagi peserta didik menjadi 6 kelompok. • Siswa berdiskusi merumuskan masalah yang akan dibahas seperti "apa sajakah zat yang	60 menit

Langkah-langkah Model *Inquiry*	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Mengumpulkan informasi Menguji hipotesis	menyebabkan kecanduan?” • Siswa secara berkelompok mencari informasi mengenai zat adiktif dan macam-macam zat adiktif • siswa mencari informasi melalui internet atau buku peljaran IPA • guru bersama-sama siswa menganalisis hasil informasi mengenai zat adiktif dan macam-macam zat adiktif dan bahaya terhadap kesehatan. • Siswa menganalisis data yang diperoleh dengan sumber yang belajar yg relevan	
Menarik kesimpulan	**Penutup** • Guru membimbing peserta didik untuk menarik kesimpulan. • Guru menugaskan peserta didik mempelajari materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.	10 menit

Mengetahui,
Kepala SMP AL AZHAR 3 B. LAMPUNG

Guru Mapel Ilmu Pengetahuan Alam

MUHDINI, S.Pd
NIP. 196504211987031009

ANDREY HASAN, S.Pd
NIP.-

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(KELAS EKSPERIMEN)

Nama Sekolah : SMP AL-AZHAR 3 Bandar Lampung
Mata Pelajaran : IPA
Kelas/Semester : VIII/ Genap
Materi Pokok/Topi : Zat Aditif dan Zat Adiktif
Sub Topik : 1. Zat Aditif pada Makanan
2. Zat Adiktif
Alokasi Waktu : 4 x 40 menit (2 pertemuan)
Alokasi Waktu : 4 JP

Kompetensi Inti

KI 1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
KI 2 : Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
KI 3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
KI 4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

Kompetensi Dasar

3.6 Menjelaskan berbagai zat aditif dalam makanan dan minuman, zat adiktif, serta dampaknya terhadap kesehatan
4.6 Membuat karya tulis ilmiah tentang dampak penyalahgunaan zat aditif dan adiktif bagi kesehatan

Indikator

1. Mendeskripsikan definisi zat aditif.
2. Menjelaskan berbagai zat aditif dalam makanan dan minuman.
3. Menjelaskan fungsi zat aditif dalam makanan dan minuman
4. Mendeskripsikan definisi zat adiktif.
5. Menjelaskan berbagai zat adiktif
6. Menjelaskan dampak penggunaan zat adiktif terhadap kesehatan.

Tujuan Pembelajaran

Setelah proses mencari informasi, menanya, berdiskusi, melaksanakan percobaan, dan mengomunikasikan hasil penyelidikan siswa dapat:

1. mendeskripsikan zat aditif.
2. mendeskripsikan fungsi zat aditif dalam makanan dan minuman.
3. mendeskripsikan zat adiktif.

4. menjelaskan dampak penggunaan zat adiktif terhadap kesehatan.
5. memiliki keterampilan berargumentasi melalui kegiatan diskusi argumentatif.
6. menyusun laporan penyelidikan tertulis berdasarkan data hasil identifikasi dan deskripsi terhadap zat aditif dalam makanan dan minuman, zat adiktif, serta dampaknya terhadap kesehatan.

Materi Ajar

a. Materi Pokok : Zat Aditif dalam Makanan dan Minuman, Zat Adiktif, serta Dampaknya terhadap Kesehatan

b. Sub Materi :

Pertemuan 1 : Zat Aditif dalam Makanan dan Minuman
Pertemuan 2 : Zat Aditif dalam Makanan dan Minuman
Pertemuan 3 : Zat Adiktif dan Dampaknya terhadap Kesehatan
Pertemuan 4 : Zat Adiktif dan Dampaknya terhadap Kesehatan

Pendekatan/Metode/Model Pembelajaran

a. Pendekatan Pembelajaran: *Scientific Approach*
b. Metode Pembelajaran : *Inquiry Learning*
c. **Model Pembelajaran :** *Argument-Driven Inquiry* (ADI)

Langkah Kegiatan/Skenario Pembelajaran

a. Pertemuan Pertama

Langkah-langkah dan Sintaks	Kegiatan		Waktu
	Guru	Peserta didik	
Kegiatan Awal			**10 menit**
1. Identifikasi tugas	1. Menjelaskan model praktikum, logistik dan cara pelaksanaannya. 2. Merefleksi hasil kompetensi (KD) sebelumnya tentang Klasifikasi benda. 3. Mengajukan pertanyaan " Apabila kalian diminta mencicipi makanan berikut, mana yang akan kalian cicipi? atau	1. Mencermati langkah-langkah kegiatan praktikum. 2. Mencermati hasil diskusi refleksi KD Klasifikasi benda. 3. Menjawab pertanyaan guru (harapan guru peserta didik menjawab " bolu rainbow cake"	

Langkah-langkah dan Sintaks	Kegiatan		Waktu
	Guru	**Peserta didik**	
	 4. Menuliskan topik yang akan dipelajari yaitu Zat Aditif dalam Makanan dan Minuman 5. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 6. Mengeksplorasi pengetahuan awal peserta didik melalui pertanyaan " mengapa memilih rainbow cake?" 7. Memandu peserta didik untuk mencermati tugas penyelidikan dalam LKPD *ADI*-01.	4. Menulis topik yang akan dipelajari. 5. Menulis tujuan pembelajaran 6. Menjawab pertanyaan guru (harapan guru, peserta didik menjawab"warnanya lebih menarik" 7. Mencermati tugas penyelidikan dalam LKPD *ADI*-01	
Kegiatan Inti			25 menit
2. Pengumpulan data	1. Mengorganisasi peserta didik ke dalam kelompok belajar, masing-masing terdiri dari 4-5 org 2. Membimbing peserta ddik untuk mengumpulkan informasi untuk menjawab permasalahan. 3. Mendorong proses-proses kooperatif dalam penyelidikan di laboratorium.	1. Memperhatikan pembagian kelompok dan mengkondisikan diri dalam kelompok. 2. Melakukan kegiatan penyelidikan sesuai LKPD *ADI*-01. 3. Mengkonsultasikan informasi yang diperoleh dari hasil penyelidikan kelompok.	
3. Produksi argumen tentatif	1. Membimbing peserta didik untuk mengolah dan menganalisis data yang dikumpulkan. 2. Memfasilitasi peserta didikuntuk membangun argumen dan menuliskannya dalam skema argumentasi.	1. Mengolah dan menganalisis data yang diperoleh dari proses penyelidikan. 2. Menghasilkan karya berupa skema argumentasi yang ditulis dalam LKM *ADI*-01 dan di papan tulis kelompok.	
4. Sesi interaktif argumen	Membimbing dikusi interaktif tentang Zat Aditif dalam Makanan dan Minuman untuk membantu peserta didik berbagi argumen, mengkritik, dan memperbaiki penjelasan.	Melakukan diskusi interakif tentang Zat Aditif dalam Makanan dan Minuman untuk mengembangkan argumen, menilai, dan mengevaluasinya.	

Langkah-langkah dan Sintaks	Kegiatan		Waktu
	Guru	Peserta didik	
Kegiatan Penutup			**5 menit**
5. Penyusunan laporan penyelidikan tertulis	1. Membantu peserta didik menyiapkan laporan penyelidikan sesuai petunjuk dalam LKPD *ADI*-01. 2. Menugaskan peserta didik menyusun laporan penyelidikan.	Menyusun laporan penyelidikan individu tentang Zat Aditif dalam Makanan dan Minuman yang menjelaskan tujuan dan langkah-langkah penyelidikan serta memberikan argumen yang beralasan.	Tugas rumah 120 menit

b. Pertemuan Kedua

Langkah-langkah dan Sintaks	Kegiatan		Waktu
6. Revieu laporan	Membimbing peserta didikuntuk mengevaluasi kualitas laporan penyelidikan melalui lembar revieu.	Melakukan evaluasi laporan penyelidikan menggunakan lembar revieu.	
7. Proses revisi laporan	Mendorong peserta didikuntuk merevisi laporan penyelidikan.	Merevisi laporan penyelidikan berdasarkan hasil revieu teman sejawat.	
8. Diskusi Reflektif	Membantu peserta didikmelakukan refleksi diri terhadap proses dan hasil penyelidikan.	Melakukan refleksi diri terhadap proses dan hasil penyelidikan.	
Kegiatan Penutup			10 menit
	Bersama peserta didikmenyimpulkan kajian materi tentang Zat Aditif dalam Makanan dan Minuman.	Menyimpulkan hasil diskusi kelas berdasarkan argumen yang banyak memiliki alasan yang kuat.	

c. Pertemuan Ketiga

Langkah-langkah dan Sintaks	Kegiatan		Waktu
	Guru	Peserta didik	
Kegiatan Awal			**10 menit**
2. Identifikasi tugas	1. Menjelaskan model praktikum, logistik dan cara pelaksanaannya. 2. Merefleksi hasil kompetensi (KD) sebelumnya tentang Zat Adiktif dan Dampaknya terhadap Kesehatan. 3. Mengajukan pertanyaan "Pernahkah Kalian	1. Mencermati langkah-langkah kegiatan praktikum. 2. Mencermati hasil diskusi refleksi KD Zat Adiktif dan Dampaknya terhadap Kesehatan. 3. Menjawab pertanyaan guru (harapan guru	

Langkah-langkah dan Sintaks	Kegiatan		Waktu
	Guru	**Peserta didik**	
	melihat atau menjumpai orang sedang merokok? Mengapa orang tersebut sukar sekali menghilangkan kebiasaan merokok?” 4. Menuliskan topik yang akan dipelajari yaitu Zat Adiktif dan Dampaknya terhadap Kesehatan. 5. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 6. Mengeksplorasi pengetahuan awal peserta didik melalui pertanyaan “Mengapa rokok dapat menyebabkan ketagihan/ketergantungan? Adakah zat di dalam rokok yang menyebabkan demikian?” 8. Memandu peserta didik untuk mencermati tugas penyelidikan dalam LKPD *ADI*-01.	peserta didik menjawab “ Pernah/ sering”); kemudian “karena sudah ketagihan/ketergantungan (sesuai jawaban peserta didik)” 4. Menulis topik yang akan dipelajari. 5. Menulis tujuan pembelajaran 6. Menjawab pertanyaan guru (harapan guru, peserta didik menjawab “Di dalam rokok terdapat nikotin yang menyebabkan penghisapnya menjadi kecanduan” 7. Mencermati tugas penyelidikan dalam LKPD *ADI*-01	
Kegiatan Inti			25 menit
2. Pengumpulan data	1. Mengorganisasi peserta didik ke dalam kelompok belajar, masing-masing terdiri dari 4-5 org 2. Membimbing peserta ddik untuk mengumpulkan informasi untuk menjawab permasalahan. 3. Mendorong proses-proses kooperatif dalam penyelidikan dengan memanfaatkan jaringan internet.	1. Memperhatikan pembagian kelompok dan mengkondisikan diri dalam kelompok. 2. Melakukan kegiatan penyelidikan sesuai LKPD *ADI*-01. 3. Mengkonsultasikan informasi yang diperoleh dari hasil penyelidikan kelompok.	
3. Produksi argumen tentatif	1. Membimbing peserta didik untuk mengolah dan menganalisis data yang dikumpulkan. 2. Memfasilitasi peserta didikuntuk membangun argumen dan menuliskannya dalam skema argumentasi.	1. Mengolah dan menganalisis data yang diperoleh dari proses penyelidikan. 2. Menghasilkan karya berupa skema argumentasi yang ditulis dalam LKM *ADI*-01 dan di papan tulis kelompok.	
4. Sesi interaktif argumen	Membimbing dikusi interaktif tentang Zat Adiktif dan Dampaknya terhadap Kesehatan untuk membantu	Melakukan diskusi interakif tentang Zat Adiktif dan Dampaknya terhadap Kesehatan untuk	

Langkah-langkah dan Sintaks	Kegiatan		Waktu
	Guru	Peserta didik	
	peserta didik berbagi argumen, mengkritik, dan memperbaiki penjelasan.	mengembangkan argumen, menilai, dan mengevaluasinya.	
Kegiatan Penutup			**5 menit**
5. Penyusunan laporan penyelidikan tertulis	1. Membantu peserta didik menyiapkan laporan penyelidikan sesuai petunjuk dalam LKPD *ADI*-01. 2. Menugaskan peserta didik menyusun laporan penyelidikan.	Menyusun laporan penyelidikan individu tentang Zat Adiktif dan Dampaknya terhadap Kesehatan yang menjelaskan tujuan dan langkah-langkah penyelidikan serta memberikan argumen yang beralasan.	Tugas rumah 120 menit

d. Pertemuan keempat

Langkah-langkah dan Sintaks	Kegiatan		Waktu
6. Revieu laporan	Membimbing peserta didikuntuk mengevaluasi kualitas laporan penyelidikan melalui lembar revieu.	Melakukan evaluasi laporan penyelidikan menggunakan lembar revieu.	
7. Proses revisi laporan	Mendorong peserta didikuntuk merevisi laporan penyelidikan.	Merevisi laporan penyelidikan berdasarkan hasil revieu teman sejawat.	
8. Diskusi Reflektif	Membantu peserta didikmelakukan refleksi diri terhadap proses dan hasil penyelidikan.	Melakukan refleksi diri terhadap proses dan hasil penyelidikan.	
Kegiatan Penutup			10 menit
	Bersama peserta didikmenyimpulkan kajian materi tentang Zat Adiktif dan Dampaknya terhadap Kesehatan.	Menyimpulkan hasil diskusi kelas berdasarkan argumen yang banyak memiliki alasan yang kuat.	

Sumber dan Media Pembelajaran

a. Alat/bahan : Alat tulis, LCD/PPT, Video, Contoh Makanan dan Minuman Kemasan.

b. Sumber Belajar:

Kemdikbud, 2014. Buku Guru: Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VII. Edisi Revisi. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud.

Kemdikbud, 2014. Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VII. Edisi Revisi. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud.

Penilaian

a. Portofolio: 1) Laporan Penyelidikan *ADI*-01 (Zat Aditif dalam Makanan dan Minuman); *ADI* -02 (Zat Adiktif dan Dampaknya terhadap Kesehatan); 2) Lembar Review Laporan Penyelidikan; dan 3) Jurnal Belajar.
b. Penilaian Proses Belajar: Argumentasi Lisan dan Perilaku Berpraktikum.

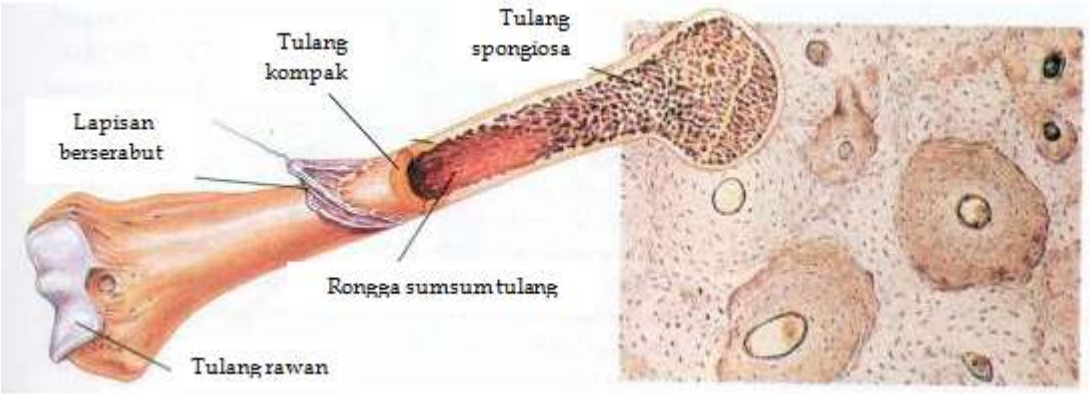
Lampiran 3. Contoh Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Nama Siswa: Kelas: Tanggal:

MENJELAJAHI TULANG

Pendahuluan:

Tubuh manusia memiliki bentuk tertentu karena memiliki sistem gerak. Tulang merupakan alat gerak pasif. Semua tulang pada tubuh manusia membentuk sistem rangka. Sistem rangka berfungsi memberi bentuk dan mendukung tubuh, melindungi organ-organ dalam, melekatnya otot-otot, dan tempat utama menyimpan mineral yaitu kalsium dan fosfor. Tulang-tulang di dalam tubuh manusia adalah organ hidup yang tersusun dari berbagai jaringan. Kamu akan menemukan bahwa tulang tidak semuanya keras, ada juga bagian yang lunak yakni tulang rawan seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Tulang (dikutip dari Lucy, 1996)

Tulang yang menyusun sistem rangka pada tubuh kita terdiri atas tulang-tulang dengan bentuk yang berbeda. Perbedaan bentuk tulang menentukan fungsinya dalam sistem rangka. Rangkamu memiliki ± 206 tulang dari berbagai ukuran dan bentuk. Melalui torso atau model rangka manusia dapat kita pelajari bentuk dan ukuran tulang yang menyusun tubuh kita.

Tujuan:

Pada pembelajaran ini kalian akan diminta untuk mengklasifikasikan tulang pada manusia berdasarkan bentuknya.

Pertanyaan Penelitian:

Apakah tulang yang tidak diketahui ini dapat diklasifikasikan sebagai tulang pipa, tulang pendek, tulang pipih, atau tulang tak beraturan?

Alat dan Bahan:

Kalian dapat menggunakan torso rangka manusia berikut selama penyelidikan.

- Tulang paha (tulang pipa)
- Tulang leher (tulang pendek)
- Tulang belikat (tulang pipih)
- Tulang rahang bawah (tulang tak beraturan)
- Tulang yang tidak diketahui.

Langkah Kerja:

1. Untuk menjawab pertanyaan penelitian, kalian perlu melakukan penyelidikan dengan menggunakan torso rangka manusia yang telah disediakan. Kalian juga harus menggunakan buku siswa yang dapat diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id untuk membandingkan data.

2. Untuk menyelesaikan tugas ini, kalian terlebih dahulu harus menentukan jenis data yang akan dikumpulkan, bagaimana mengumpulkannya, dan bagaimana menganalisanya. Untuk itu, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut:
   - Apakah data yang harus kalian kumpulkan dari torso rangka manusia?
   - Bagaimana kalian mengumpulkan data?
   - Bagaimana kalian dapat memastikan bahwa data kalian berkualitas tinggi (yaitu, bagaimana kalian akan mengurangi kesalahan/*error*)?
   - Bagaimana kalian mengorganisir data yang dikumpulkan?
   - Bagaimana kalian dapat menganalisis data yang telah dikumpulkan?

Ketika kalian bekerja melalui kegiatan ini, pastikan untuk berpikir tentang bagaimana data dan bukti yang valid dan relevan. Juga, pikirkan tentang metode yang tepat seperti yang biasa digunakan oleh para ilmuwan untuk menjawab pertanyaan.

Argumen:

Setelah kelompok kalian mengumpulkan dan menganalisis data, kembangkan argumen awal. Argumen perlu menyertakan klaim, bukti untuk mendukung klaim, dan pembenaran. Klaim adalah jawaban terhadap pertanyaan penelitian. Bukti adalah hasil analisis dan interpretasi data. Pembenaran berisi alasan mengapa kalian mendukung klaim dengan bukti yang ada. Pembenaran sangat penting karena para ilmuwan dapat menggunakan berbagai jenis bukti untuk mendukung klaim mereka. Kelompok kalian harus menuliskan argumen awal di papan tulis dan harus mencakup semua informasi seperti pada Gambar 2.

Pertanyaan Penelitian:

Klaim:

Bukti (Data):

Pembenaran:
Warrant:

Backing:

Gambar 2. Argumen pada Papan Tulis

Sesi Argumentasi:

Untuk berbagi temuan kalian dengan orang lain, salah satu anggota kelompok harus tinggal di meja kelompok untuk berbagi ide. Sementara anggota yang lain harus pergi ke salah satu kelompok lain untuk menyimak dan mengkritik argumen yang dikembangkan oleh teman kalian. Saat mengkritik karya orang lain, kalian harus memutuskan apakah klaim mereka sah atau dapat diterima berdasarkan seberapa baik bukti dan dasar kebenaran dapat mendukung ide-ide mereka. Untuk melakukan ini, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan memberi tanda ceklist (√) pada kolom pilihan yang sesuai.

- *Apakah klaim mereka cukup untuk menjawab pertanyaan penelitian dan tidak perlu dipertentangkan?*
  - ☐ *Ya*
  - ☐ *Tidak*

- *Apakah mereka menggunakan bukti asli untuk mendukung klaim mereka?*
  - ☐ *Ya*
  - ☐ *Tidak*

- *Apakah mereka menggunakan bukti yang cukup untuk membenarkan ide-ide mereka?*
  - ☐ *Ya*
  - ☐ *Tidak*

- *Apakah bukti mereka berkualitas tinggi? Dengan kata lain, bukti mereka sah (menggunakan metode yang tepat untuk mengumpulkan dan menganalisis data) dan dapat diandalkan (mereka berusaha untuk mengurangi kesalahan)?*
  - ☐ *Ya*
  - ☐ *Tidak*

- *Apakah klaim mereka sesuai dengan teori-teori yang digunakan dalam Sains?*
  - ☐ *Ya*
  - ☐ *Tidak*

- *Apakah alasan mereka memadai (menjelaskan dengan menyertakan bukti dan mengapa bukti itu mendukung klaim mereka) dan sesuai (logis dan rasional)?*
  - ☐ *Ya*
  - ☐ *Tidak*

Ketika sesi diskusi argumentatif selesai, kelompok kalian memiliki kesempatan untuk berbagi informasi dan merevisi argumen. Ingat! Tujuan kalian adalah untuk mengembangkan jawaban yang paling valid atau diterima oleh pertanyaan penelitian.

Laporan:

Setelah menyelesaikan penyelidikan, kalian perlu menyusun laporan yang terdiri dari tiga bagian, yaitu: tujuan, cara penyelidikan, dan argumen, bagian tujuan berisi masalah, tujuan, dan manfaat penyelidikan. Bagian kedua berisi cara yang kalian gunakan selama penyelidikan dan alasan mengapa kalian melakukan cara itu. Bagian ketiga berisi argumen kalian yang terdiri atas klaim, bukti (data), penjamin (*warrant*), dan pendukung (*backing*). Laporan kalian harus dituliskan dalam 2 halaman atau kurang (tidak boleh lebih dari 2 halaman). Laporan ini harus diketik dan setiap diagram, gambar, atau tabel harus tercantum di dalamnya. Pastikan untuk menulis dalam gaya persuasif, karena kalian harus meyakinkan orang lain bahwa klaim diterima atau valid!

Nama: **Kelas:** **Tanggal:**

GERAK PADA BENDA

Pendahuluan:

Jarak merupakan panjang lintasan yang ditempuh, sedangkan perpindahan merupakan jumlah lintasan yang ditempuh dengan memperhitungkan posisi awal dan akhir benda. *GLB* merupakan gerak pada lintasan lurus dengan kecepatan konstan, sedangkan *GLBB* merupakan gerak pada lintasan lurus dengan perubahan kecepatan (percepatan konstan). Gaya adalah sesuatu yang menyebabkan benda bergerak. Gaya dapat dibedakan menjadi gaya sentuh dan gaya tak sentuh.

Gerak lurus beraturan (GLB): gerak lurus suatu obyek, dimana dalam gerak ini kecepatannya tetap atau tanpa percepatan, sehingga jarak yang ditempuh dalam gerak lurus beraturan adalah kelajuan kali waktu. Dimana jarak akan berbanding lurus dengan waktu tempuhnya.

***Pengertian Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)*:** GLBB didefinisikan sebagai gerak suatu benda pada lintasan garis lurus dengan percepatan tetap. Maksud dari percepatan tetap yaitu percepatan percepatan yang besar dan arahnya tetap. **Grafik Percepatan Terhadap Waktu:** Benda yang melakukan GLBB memiliki percepatan yang tetap, sehingga grafik percepatan terhadap waktu (a-t) berbentuk garis mendatar sejajar sumbu waktu t.

Tujuan:

Pada pembelajaran ini, kalian akan dapat menjelaskan pengaruh benda bergerak, menjelaskan pengertian gerak lurus beraturan dan gerak lurus berubah beraturan, menganalisis hubungan jarak dan kecepatan terhadap waktu berdasarkan grafik yang disajikan, dan menghitung kecepatan seorang anak bersepeda dengan menggunakan rumusan gerak lurus beraturan.

Pertanyaan Penelitan:

Apakah jarak berbanding lurus dengan waktu tempuh mobil-mobilan? Apakah kecepatan bernilai konstan terhadap waktu?

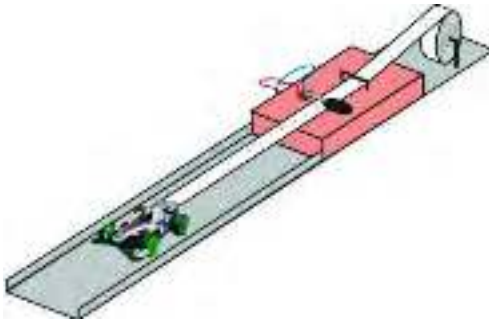
Alat dan Bahan:

Kalian dapat menggunakan alat dan bahan berikut selama penyelidikan.

- Mobil mainan
- Mistar
- *Ticker Timer*
- Pita kertas

Langkah Kerja:

1. Untuk menjawab pertanyaan penelitian, kalian perlu melakukan penyelidikan dengan menggunakan *ticker timer* seperti pada Gambar 9. Kalian juga harus menggunakan buku siswa yang dapat diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id untuk membandingkan data kalian.



Gambar 9. Rangkaian Percobaan Gerak Lurus

2. Untuk menyelesaikan tugas ini, Kalian terlebih dahulu harus menentukan jenis data yang akan dikumpulkan, bagaimana mengumpulkannya, dan bagaimana menganalisanya. Untuk itu, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut:
   - Besaran-besaran apa saja yang diperlukan untuk mengumpulkan data selama penyelidikan?
   - Apa saja yang akan kalian lakukan untuk memperoleh data percobaan?
   - Bagaimana kalian dapat memastikan bahwa data kalian berkualitas tinggi (yaitu, bagaimana kalian akan mengurangi kesalaha*n/error*)?
   - Bagaimana kalian mengorganisir data yang dikumpulkan?
   - Bagaimana kalian dapat menganalisis data yang telah dikumpulkan?

Ketika kalian bekerja melalui kegiatan ini, pastikan untuk berpikir tentang bagaimana data dan bukti yang valid dan relevan. Juga, pikirkan tentang metode yang tepat seperti yang biasa digunakan oleh para ilmuwan untuk menjawab pertanyaan.

Argumen:

Setelah kelompok kalian mengumpulkan dan menganalisis data, kembangkan argumen awal. Argumen perlu menyertakan klaim, bukti untuk mendukung klaim, dan pembenaran. Klaim adalah jawaban terhadap pertanyaan penelitian. Bukti adalah hasil analisis dan interpretasi data. Pembenaran berisi alasan mengapa kalian mendukung klaim dengan bukti yang ada. Pembenaran sangat penting karena para ilmuwan dapat menggunakan berbagai jenis bukti untuk mendukung klaim mereka. Kelompok kalian harus menuliskan argumen awal di papan tulis dan harus mencakup semua informasi seperti pada Gambar 10.

Pertanyaan Penelitian:

Klaim:

Bukti (Data):

Pembenaran:

Warrant:

Backing:

Gambar10. Argumen pada Papan Tulis

Sesi Argumentasi:

Untuk berbagi temuan kalian dengan orang lain, salah satu anggota kelompok harus tinggal di meja kelompok untuk berbagi ide. Sementara anggota yang lain harus pergi ke salah satu kelompok lain untuk menyimak dan mengkritik argumen yang dikembangkan oleh teman kalian. Saat mengkritik karya orang lain, kalian harus memutuskan apakah klaim mereka sah atau dapat diterima berdasarkan seberapa baik bukti dan dasar kebenaran dapat mendukung ide-ide mereka. Untuk melakukan ini, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan memberi tanda ceklist (√) pada kolom pilihan yang sesuai.

- *Apakah klaim mereka cukup untuk menjawab pertanyaan penelitian dan tidak perlu dipertentangkan?*
  - ☐ *Ya*
  - ☐ *Tidak*

- *Apakah mereka menggunakan bukti asli untuk mendukung klaim mereka?*
  - ☐ *Ya*
  - ☐ *Tidak*

- *Apakah mereka menggunakan bukti yang cukup untuk membenarkan ide-ide mereka?*
  - ☐ *Ya*
  - ☐ *Tidak*

- *Apakah bukti mereka berkualitas tinggi? Dengan kata lain, bukti mereka sah (menggunakan metode yang tepat untuk mengumpulkan dan menganalisis data) dan dapat diandalkan (mereka berusaha untuk mengurangi kesalahan)?*
  - ☐ *Ya*
  - ☐ *Tidak*

- *Apakah klaim mereka sesuai dengan teori-teori yang digunakan dalam Sains?*
  - ☐ *Ya*
  - ☐ *Tidak*

- *Apakah alasan mereka memadai (menjelaskan dengan menyertakan bukti dan mengapa bukti itu mendukung klaim mereka) dan sesuai (logis dan rasional)?*
  - ☐ *Ya*
  - ☐ *Tidak*

Ketika sesi diskusi argumentatif selesai, kelompok kalian memiliki kesempatan untuk berbagi informasi dan merevisi argumen. Ingat! Tujuan kalian adalah untuk mengembangkan jawaban yang paling valid atau diterima oleh pertanyaan penelitian.

Laporan:

Setelah menyelesaikan penyelidikan, kalian perlu menyusun laporan yang terdiri dari tiga bagian, yaitu: tujuan, cara penyelidikan, dan argumen, bagian tujuan berisi masalah, tujuan, dan manfaat penyelidikan. Bagian kedua berisi cara yang kalian gunakan selama penyelidikan dan alasan mengapa kalian melakukan cara itu. Bagian ketiga berisi argumen kalian yang terdiri atas klaim, bukti (data), penjamin (*warrant*), dan pendukung (*backing*). Laporan kalian harus dituliskan dalam 2 halaman atau kurang (tidak boleh lebih dari 2 halaman). Laporan ini harus diketik dan setiap diagram, gambar, atau tabel harus tercantum di dalamnya. Pastikan untuk menulis dalam gaya persuasif, karena kalian harus meyakinkan orang lain bahwa klaim diterima atau valid!

Nama: **Kelas:** **Tanggal:**

ZAT ADITIF DALAM MAKANAN DAN MINUMAN

Pendahuluan:

Jika Kalian akan mencicipi makanan seperti nampak pada Gambar 29. Mungkin kalian akan lebih tertarik untuk mencicipi makanan yang berwarna karena tampilannya yang lebih menarik. Tahukah kalian bahwa dalam proses pembuatan makanan yang berwarna tersebut ada penambahan zat-zat tertentu. Zat-zat tersebut sengaja ditambahkan untuk memperoleh hasil olahan yang warnanya lebih menarik, lebih manis, rasanya lebih kuat, aromanya menggugah selera, dan lain sebagainya. Zat tersebut ditambahkan dengan maksud tertentu tanpa merusak, menambahkan, atau menghilangkan gizi yang terkandung di dalam makanan. Demikian juga dengan makanan ataupun minuman kemasan yang dijual di pasaran. Dalam proses pembuatan makanan dan minuman tersebut juga ditambahkan zat-zat seperti halnya agar-agar dan bolu berwarna. Zat-zat tersebut ada yang berfungsi sebagai pemanis, pewarna, pengawet, penguat rasa juga aroma, serta penstabil makanan maupun minuman. Zat-zat tersebut dapat Kalian lihat pada komposisi makanan dan minuman seperti yang tertera dalam kemasannya.

(a)

(b)

Gambar 27. Agar-agar dan bolu (a) dengan pewarna dan (b) tanpa pewarna

Tujuan:

Pada pembelajaran ini Kalian akan mengidentifikasi dan menjelaskan berbagai zat aditif dalam makanan dan minuman.

Pertanyaan Penelitian:

Apa sajakah yang termasuk zat aditif dalam makanan dan minuman?

Alat dan Bahan:

Kalian dapat menggunakan alat dan bahan berikut selama penyelidikan.

- Alat tulis
- Contoh makanan kemasan yang terdapat komposisi bahannya (Cheetos dan Sambal ABC).
- Contoh minuman kemasan yang terdapat komposisi bahannya (Teh Gelas dan Nutri Sari).

Gambar 28. Makanan dan minuman kemasan

Langkah Kerja:

1. Untuk menjawab pertanyaan penelitian ini Kalian perlu mengidentifikasi komposisi bahan makanan dan minuman yang tertera dalam kemasannya. Kalian dapat mencari referensi dari internet serta menggunakan buku siswa yang dapat diunduh dari http://bse.kemdikbud.go.id untuk membandingkan data Anda.
2. Untuk menyelesaikan tugas ini, Kalian terlebih dahulu harus menentukan jenis data yang akan dikumpulkan, bagaimana mengumpulkannya, dan bagaimana menganalisisnya. Untuk itu, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut:
   - Fungsi apa sajakah dari zat aditif yang akan kalian tentukan untuk untuk mengumpulkan data selama penyelidikan?
   - Bagaimana cara kalian mengumpulkan data?
   - Bagaimana kalian memastikan bahwa data kalian berkualitas tinggi (yaitu, bagaimana kalian akan mengurangi kesalahan/*error*)?
   - Bagaimana kalian mengorganisir data yang dikumpulkan?
   - Bagaimana kalian dapat menganalisis data yang telah dikumpulkan?

Argumen:

Setelah kelompok kalian mengumpulkan dan menganalisis data, kembangkan argumen awal. Argumen perlu menyertakan klaim, bukti untuk mendukung klaim, dan pembenaran. Klaim adalah jawaban terhadap pertanyaan penelitian. Bukti adalah hasil analisis dan interpretasi data. Pembenaran berisi alasan mengapa kalian mendukung klaim dengan bukti yang ada. Pembenaran sangat penting karena para ilmuwan dapat menggunakan berbagai jenis bukti untuk mendukung klaim mereka. Kelompok kalian harus menuliskan argumen awal di papan tulis dan harus mencakup semua informasi seperti pada Gambar 29.

Pertanyaan Penelitian:

Klaim:

Bukti (Data):

Pembenaran:
Warrant:

Backing:

Gambar 29. Argumen pada Papan Tulis

Sesi Argumentasi:

Untuk berbagi temuan kalian dengan orang lain, salah satu anggota kelompok harus tinggal di meja kelompok untuk berbagi ide. Sementara anggota yang lain harus pergi ke salah satu kelompok lain untuk menyimak dan mengkritik argumen yang dikembangkan oleh teman kalian. Saat mengkritik karya orang lain, kalian harus memutuskan apakah klaim mereka sah atau dapat diterima berdasarkan seberapa baik bukti dan dasar kebenaran dapat mendukung ide-ide mereka. Untuk melakukan ini, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan memberi tanda ceklist (√) pada kolom pilihan yang sesuai.

- *Apakah klaim mereka cukup untuk menjawab pertanyaan penelitian dan tidak perlu dipertentangkan?*
  - ☐ *Ya*
  - ☐ *Tidak*

- *Apakah mereka menggunakan bukti asli untuk mendukung klaim mereka?*
  - ☐ *Ya*
  - ☐ *Tidak*

- *Apakah mereka menggunakan bukti yang cukup untuk membenarkan ide-ide mereka?*
  - ☐ *Ya*
  - ☐ *Tidak*

- *Apakah bukti mereka berkualitas tinggi? Dengan kata lain, bukti mereka sah (menggunakan metode yang tepat untuk mengumpulkan dan menganalisis data) dan dapat diandalkan (mereka berusaha untuk mengurangi kesalahan)?*
  - ☐ *Ya*
  - ☐ *Tidak*

- *Apakah klaim mereka sesuai dengan teori-teori yang digunakan dalam Sains?*
  - ☐ *Ya*
  - ☐ *Tidak*

- *Apakah alasan mereka memadai (menjelaskan dengan menyertakan bukti dan mengapa bukti itu mendukung klaim mereka) dan sesuai (logis dan rasional)?*
  - ☐ *Ya*
  - ☐ *Tidak*

Ketika sesi diskusi argumentatif selesai, kelompok kalian memiliki kesempatan untuk berbagi informasi dan merevisi argumen. Ingat! Tujuan kalian adalah untuk mengembangkan jawaban yang paling valid atau diterima oleh pertanyaan penelitian.

Laporan:

Setelah menyelesaikan penyelidikan, kalian perlu menyusun laporan yang terdiri dari tiga bagian, yaitu: tujuan, cara penyelidikan, dan argumen, bagian tujuan berisi masalah, tujuan, dan manfaat penyelidikan. Bagian kedua berisi cara yang kalian gunakan selama penyelidikan dan alasan mengapa kalian melakukan cara itu. Bagian ketiga berisi argumen kalian yang terdiri atas klaim, bukti (data), penjamin (*warrant*), dan pendukung (*backing*). Laporan kalian harus dituliskan dalam 2 halaman atau kurang (tidak boleh lebih dari 2 halaman). Laporan ini harus diketik dan setiap diagram, gambar, atau tabel harus tercantum di dalamnya. Pastikan untuk menulis dalam gaya persuasif, karena kalian harus meyakinkan orang lain bahwa klaim diterima atau valid!

Lampiran 4. Contoh Soal Keterampilan Argumentasi dan Rubrik Soal

LEMBAR SOAL

Mata Pelajaran : IPA-Kimia
Satuan Pendidikan : SMP Al Azhar 3 Bandar Lampung
Kelas / Semester : VIII / Genap

1. Berikut ini adalah pernyataan 2 orang siswa mengenai definisi zat aditif.
   Siswa 1 : Zat aditif adalah zat yang dapat digunakan untuk membuat makanan menjadi tahan lama
   Siswa 2 : Zat aditif adalah zat yang digunakan untuk menambah kualitas makanan

   Pernyataan siswa mana yang anda setujui? Jelaskan alasan anda disertai bukti dan pembenaran di bawah ini!
   Pernyataan siswa mana yang tidak anda setujui? Jelaskan alasan anda disertai bukti dan pembenaran di bawah ini!

   a. MSG membuat rasa makanan menjadi sedap dan lezat
   b. Sukrosa dapat mengawetkan manisan buah
   c. Garam dapur membuat makanan lebih sedap
   d. Gula dapat membuat makanan menjadi manis

2. Siswa menyelidiki berbagai zat aditif dalam makanan dan minuman. Hasil penyelidikan- nya dinyatakan dalam pernyataan berikut :
   Pernyataan 1 : MSG hanya dapat menambahkan rasa lezat pada makanan
   Pernyataan 2 : Selain menambah rasa manis gula juga dapat menjadi penyedap makanan

   Pernyataan siswa mana yang anda setujui? Jelaskan alasan anda disertai bukti dan pembenaran di bawah ini!
   Pernyataan siswa mana yang tidak anda setujui? Jelaskan alasan anda disertai bukti dan pembenaran di bawah ini!

   a. MSG membuat makanan menjadi sedap
   b. MSG biasa ditambahkan dalam kuah bakso untuk meningkatkan kelezatan
   c. Gula membuat makanan menjadi manis
   d. MSG dapat memberi rasa gurih pada masakan

3. Dua orang siswa belajar mata pelajaran IPA. Mereka mempelajari fungsi zat aditif sebagai pengawet. Setelah membaca buku, mereka mengetahui fungsi garam sebagai pengawet. Berikut adalah penjelasan mereka :
   Siswa C : Garam natrium benzoat hanya dapat mengawetkan makanan
   Siswa D : Garam natrium klorida dapat mengawetkan sekaligus memberi rasa pada makanan

   Pernyataan siswa mana yang anda setujui? Jelaskan alasan anda disertai bukti dan pembenaran di bawah ini!
   Pernyataan siswa mana yang tidak anda setujui ? Jelaskan alasan anda disertai bukti dan pembenaran di bawah ini !

   a. Sel bakteri akan rusak jika terkena banyak garam
   b. Garam dapur mengandung iodium dapat menyembuhkan penyakit gondok
   c. Garam natrium benzoat dapat menyebabkan kanker
   d. Garam dapur dapat memberi rasa asin

4. Dua orang siswa berdiskusi tentang zat adiktif. Berikut pernyataan mereka :
   Siswa G : Zat adiktif merupakan zat yang hanya menyebabkan halusinasi
   Siswa H : Zat adiktif merupakan zat yang tidak hanya menyebabkan halusinasi melainkan juga adiksi

   Pernyataan siswa mana yang anda setujui? Jelaskan alasan anda disertai bukti dan pembenaran di bawah ini!
   Pernyataan siswa mana yang tidak anda setujui ? Jelaskan alasan anda disertai bukti dan pembenaran di bawah ini !

   a. Orang yang senang meminum kopi ingin selalu menikmati kopi beberapa kali sehari
   b. Perokok jika tidak merokok merasa gelisah dan lesu (tidak bersemangat)
   c. Kafein menimbulkan rasa ingin mengonsumsi terus menerus
   d. Nikotin dapat meningkatkan denyut jantung
   e. Alkohol menyebabkan orang berhalusinasi

5. Dina dan Tina mempelajari alkohol sebagai zat adiktif melalui pengamatan. Kemudian, mereka mendiskusikan tentang penyebab orang mabuk. Berikut penjelasan mereka:
   Dina : Mengonsumsi minuman mengandung etanol dengan kadar dan volume tertentu menyebabkan mabuk
   Tina : Mengonsumsi semua minuman mengandung etanol menyebabkan mabuk

Pernyataan siswa mana yang anda setujui? Jelaskan alasan anda disertai bukti dan pembenaran di bawah ini!
Pernyataan siswa mana yang tidak anda setujui ? Jelaskan alasan anda disertai bukti dan pembenaran di bawah ini !

a. Tape singkong fermentasi mengandung etanol sekitar 0,8 %
b. Umumnya minuman keras mengandung etanol 1-55%
c. Semakin tinggi kadar etanol dalam minuman maka semakin bersifat memabukkan.
d. MUI menetapkan batas minimal konsumsi alkohol (etanol) yaitu 1 %, karena lebih dari itu dapat memabukkan

6. Siswa sedang mendiskusikan dampak penggunaan zat adiktif. Berdasarkan hasil diskusi tersebut diperoleh pernyataan sebagai berikut :
Pernyataan 1 : Alkohol dapat menyerang organ-organ dalam tubuh
Pernyataan 2 : Nikotin dapat merusak organ-organ dalam tubuh

Pernyataan siswa mana yang anda setujui? Jelaskan alasan anda disertai bukti dan pembenaran di bawah ini!
Pernyataan siswa mana yang tidak anda setujui? Jelaskan alasan anda disertai bukti dan pembenaran di bawah ini!

a. Nikotin dapat menyebabkan serangan jantung
b. Nikotin menyebabkan paru-paru perokok menghitam
c. Alkohol menyebabkan pemabuk mengalami gagal jantung
d. Nikotin menyebabkan kanker pernapasan pada perokok

RUBRIK SOAL TES KETERAMPILAN ARGUMENTASI

KD : 3.6 Menjelaskan berbagai zat aditif dalam makanan dan minuman, zat adiktif, serta dampaknya terhadap kesehatan

No	Indikator	Soal	Skor	Deskriptor
1	Mendeskripsikan definisi zat aditif	Berikut ini disajikan pernyataan 2 orang siswa mengenai definisi zat aditif. Siswa 1 : Zat aditif adalah zat yang dapat digunakan untuk membuat makanan menjadi tahan lama Siswa 2 : Zat aditif adalah zat yang digunakan untuk menambah kualitas makanan Pernyataan siswa mana yang anda setujui? Jelaskan alasan anda disertai bukti dan pembenaran di bawah ini! Pernyataan siswa mana yang tidak anda setujui? Jelaskan alasan anda disertai bukti dan pembenaran di bawah ini! a. MSG membuat rasa makanan menjadi sedap dan lezat	5	Saya setuju dengan siswa 2 bahwa zat aditif adalah zat yang digunakan untuk menambah kualitas makanan **[*Claim*].** Fakta mengatakan, garam dapur membuat makanan lebih sedap **[Data/Fakta].** Saya tidak setuju jika zat aditif adalah zat yang dapat digunakan untuk membuat makanan menjadi tahan lama **[*Rebuttal*].** Berdasarkan faktanya bahwa menambahkan MSG pada makanan dapat membuat rasa makanan menjadi sedap dan lezat **[Fakta].** Selain itu, sukrosa tidak hanya dipakai untuk mengawetkan manisan buah melainkan juga memberi rasa manis pada makanan **[*Rebuttal*].**
			4	Saya setuju dengan siswa 2 bahwa zat aditif adalah zat yang digunakan untuk menambah kualitas makanan **[*Claim*].** Fakta mengatakan, gula dapat membuat makanan menjadi manis **[Data/Fakta].** Saya tidak setuju jika zat aditif adalah zat yang dapat digunakan untuk membuat makanan menjadi tahan lama **[*Rebuttal*].** Berdasarkan faktanya bahwa menambahkan MSG pada makanan dapat membuat rasa makanan menjadi sedap dan lezat **[Fakta].** **<u>Atau</u>** Saya setuju dengan siswa 2 bahwa zat aditif adalah zat yang digunakan untuk menambah kualitas makanan **[*Claim*].** Fakta mengatakan, garam dapur membuat makanan lebih sedap **[Data/Fakta].** Saya tidak setuju jika zat aditif adalah zat yang dapat digunakan untuk membuat makanan menjadi tahan lama **[*Rebuttal*].** Berdasarkan faktanya bahwa menambahkan MSG pada makanan dapat membuat rasa makanan menjadi sedap dan lezat

No	Indikator	Soal	Skor	Deskriptor
		b. Sukrosa dapat mengawetkan manisan buah c. Garam dapur membuat makanan lebih sedap d. Gula dapat membuat makanan menjadi manis		**[Fakta].**
			3	Saya setuju dengan siswa 2 bahwa zat aditif adalah zat yang digunakan untuk menambah kualitas makanan **[*Claim*].** Fakta mengatakan, gula dapat membuat makanan menjadi manis **[Data/Fakta].** Saya tidak setuju jika zat aditif adalah zat yang dapat digunakan untuk membuat makanan menjadi tahan lama **[*Rebuttal*].** **Atau** Saya setuju dengan siswa 2 bahwa zat aditif adalah zat yang digunakan untuk menambah kualitas makanan **[*Claim*].** Fakta mengatakan, garam dapur membuat makanan lebih sedap **[Data/Fakta].** Saya tidak setuju jika zat aditif adalah zat yang dapat digunakan untuk membuat makanan menjadi tahan lama **[*Rebuttal*].**
			2	Saya setuju dengan siswa 2 bahwa zat aditif adalah zat yang digunakan untuk menambah kualitas makanan **[*Claim*].** Fakta mengatakan, gula dapat membuat makanan menjadi manis **[Data/Fakta].** **Atau** Saya setuju dengan siswa 2 bahwa zat aditif adalah zat yang digunakan untuk menambah kualitas makanan **[*Claim*].** Fakta mengatakan, garam dapur membuat makanan lebih sedap **[Data/Fakta].**
			1	Saya setuju dengan siswa 2 bahwa zat aditif adalah zat yang digunakan untuk menambah kualitas makanan **[*Claim*].** **Atau** Saya tidak setuju dengan siswa 1 bahwa zat aditif adalah zat yang dapat digunakan untuk membuat makanan menjadi tahan lama **[*Counter Claim*].**

No	Indikator	Soal	Skor	Deskriptor
2.	Menjelaskan berbagai zat aditif dalam makanan dan minuman	Siswa menyelidiki berbagai zat aditif dalam makanan dan minuman. Hasil penyelidikannya dinyatakan dalam pernyataan berikut : Pernyataan 1 : MSG hanya dapat menambahkan rasa lezat pada makanan Pernyataan 2 : Selain menambah rasa manis gula juga dapat menjadi penyedap makanan Pernyataan siswa mana yang anda setujui? Jelaskan alasan anda disertai bukti dan pembenaran di bawah ini! Pernyataan siswa mana yang tidak anda setujui? Jelaskan alasan anda disertai bukti dan pembenaran di bawah ini! a. MSG membuat makanan menjadi sedap b. MSG biasa ditambahkan dalam kuah bakso untuk meningkatkan kelezatan c. Gula membuat makanan menjadi manis d. MSG dapat memberi rasa gurih	5	Saya setuju dengan Pernyataan 1 yang mengatakan bahwa MSG hanya dapat menambahkan rasa lezat pada makanan **[*Claim*].** Faktanya banyak orang menambahkan MSG pada makanan agar membuat makanan menjadi sedap **[Data/Fakta].** Maka tidaklah tepat jika dikatakan bahwa gula dapat menjadi penyedap makanan, karena pada umumnya gula hanya memberi rasa manis pada makanan **[*Rebuttal*].** Berdasarkan fakta bahwa kuah bakso ditambahkan MSG karena terbukti MSG dapat menambahkan kelezatan makanan **[Fakta].** Selain itu kebanyakan orang juga suka mengonsumsi makanan yang mengandung MSG karena dapat memberi rasa gurih pada masakan, lain halnya dengan gula yang hanya membuat makanan menjadi manis **[*Rebuttal*].**
			4	Saya setuju dengan Pernyataan 1 yang mengatakan bahwa MSG hanya dapat menambahkan rasa lezat pada makanan **[*Claim*].** Faktanya banyak orang menambahkan MSG pada makanan agar membuat makanan menjadi sedap **[Data/Fakta].** Maka tidaklah tepat jika dikatakan bahwa gula dapat menjadi penyedap makanan, karena pada umumnya gula hanya memberi rasa manis pada makanan **[*Rebuttal*].** Berdasarkan fakta bahwa kuah bakso ditambahkan MSG karena terbukti MSG dapat menambahkan kelezatan makanan **[Fakta].**
			3	Saya setuju dengan Pernyataan 1 yang mengatakan bahwa MSG hanya dapat menambahkan rasa lezat pada makanan **[*Claim*].** Faktanya banyak orang menambahkan MSG pada makanan agar membuat makanan menjadi sedap **[Data/Fakta].** Maka tidaklah tepat jika dikatakan bahwa gula dapat menjadi penyedap makanan, karena pada umumnya gula hanya memberi rasa manis pada makanan **[*Rebuttal*].**
			2	Saya setuju dengan Pernyataan 1 yang mengatakan bahwa MSG hanya dapat menambahkan rasa lezat pada makanan **[*Claim*].** Faktanya banyak orang menambahkan MSG pada makanan agar membuat makanan menjadi

No	Indikator	Soal	Skor	Deskriptor
		pada masakan		sedap **[Data/Fakta].**
			1	Saya setuju dengan Pernyataan 1 yang mengatakan bahwa MSG hanya dapat menambahkan rasa lezat pada makanan **[*Claim*].** **Atau** Saya tidak setuju dengan Pernyataan 2 yang mengatakan bahwa selain menambah rasa manis gula juga dapat menjadi penyedap makanan **[*Counter Claim*].**
3.	Menjelaskan fungsi zat aditif dalam makanan dan minuman	Dua orang siswa belajar mata pelajaran IPA. Mereka mempelajari fungsi zat aditif sebagai pengawet. Setelah membaca buku, mereka mengetahui fungsi garam sebagai pengawet. Berikut adalah penjelasan mereka : Siswa C : Garam natrium benzoat hanya dapat mengawetkan makanan Siswa D : Garam natrium klorida dapat mengawetkan sekaligus memberi rasa pada makanan Pernyataan siswa mana yang anda	5	Saya setuju dengan siswa D bahwa garam natrium klorida dapat mengawetkan sekaligus memberi rasa pada makanan **[*Claim*].** Berdasarkan data, dengan menggunakan garam sel bakteri pada makanan dapat mengalami kerusakan sehingga makanan tidak mudah busuk **[Data].** Tidaklah tepat jika garam natrium benzoat digunakan untuk mengawetkan makanan, karena garam ini dapat bersifat karsinogen / pemicu munculnya penyakit kanker **[*Rebuttal*].** Sebaliknya, garam natrium klorida mudah diperoleh, harganya terjangkau, dan dapat memberikan rasa pada makanan (melezatkan makanan) **[Fakta].** Selain itu garam yang memiliki kandungan iodium dapat memenuhi kebutuhan asupan iodium, sehingga dapat mencegah dan menyembuhkan penyakit gondok **[*Rebuttal*].**
			4	Saya setuju dengan siswa D bahwa garam natrium klorida dapat mengawetkan sekaligus memberi rasa pada makanan **[*Claim*].** Berdasarkan data, dengan menggunakan garam sel bakteri pada makanan dapat mengalami kerusakan sehingga makanan tidak mudah busuk **[Data].** Tidaklah tepat jika garam natrium benzoat digunakan untuk mengawetkan makanan, karena garam ini dapat bersifat karsinogen / pemicu munculnya penyakit kanker **[*Rebuttal*].** Sebaliknya, garam natrium klorida mudah diperoleh, harganya terjangkau, dan dapat memberikan rasa pada makanan

No	Indikator	Soal	Skor	Deskriptor
		setujui? Jelaskan alasan anda disertai bukti dan pembenaran di bawah ini! Pernyataan siswa mana yang tidak anda setujui ? Jelaskan alasan anda disertai bukti dan pembenaran di bawah ini ! a. Sel bakteri akan rusak jika terkena banyak garam b. Garam dapur mengandung iodium dapat menyembuhkan penyakit gondok c. Garam natrium benzoat dapat menyebabkan kanker d. Garam dapur dapat memberi rasa asin		(melezatkan makanan) **[Fakta].** **<u>Atau</u>** Saya setuju dengan siswa D bahwa garam natrium klorida dapat mengawetkan sekaligus memberi rasa pada makanan **[*Claim*].** Berdasarkan data, dengan menggunakan garam sel bakteri pada makanan dapat mengalami kerusakan sehingga makanan tidak mudah busuk **[Data].** Tidaklah tepat jika garam natrium benzoat digunakan untuk mengawetkan makanan, karena garam ini dapat bersifat karsinogen / pemicu munculnya penyakit kanker **[*Rebuttal*].** Sebaliknya, garam natrium klorida yang memiliki kandungan iodium dapat digunakan untuk menyembuhkan penyakit gondok **[Data/Fakta].**
			3	Saya setuju dengan siswa D bahwa garam natrium klorida dapat mengawetkan sekaligus memberi rasa pada makanan **[*Claim*].** Berdasarkan data, dengan menggunakan garam sel bakteri pada makanan dapat mengalami kerusakan sehingga makanan tidak mudah busuk **[Data].** Tidaklah tepat jika garam natrium benzoat digunakan untuk mengawetkan makanan, karena garam ini dapat bersifat karsinogen / pemicu munculnya penyakit kanker **[*Rebuttal*].**
			2	Saya setuju dengan siswa D bahwa garam natrium klorida dapat mengawetkan sekaligus memberi rasa pada makanan **[*Claim*].** Berdasarkan data, dengan menggunakan garam sel bakteri pada makanan dapat mengalami kerusakan sehingga makanan tidak mudah busuk **[Data].**
			1	Saya setuju dengan siswa D bahwa garam dapur natrium klorida dapat mengawetkan sekaligus memberi rasa pada makanan **[*Claim*].** **<u>Atau</u>** Saya tidak setuju dengan siswa C bahwa garam natrium benzoat dapat

No	Indikator	Soal	Skor	Deskriptor
				mengawetkan makanan **[*Counter claim*].** Menggunakan natrium benzoat terlalu banyak untuk makanan dapat memicu penyakit kanker **[Data].** atau tanpa data.
4	Mendeskripsikan definisi zat adiktif	Dua orang siswa berdiskusi tentang zat adiktif. Berikut pernyataan mereka : Siswa G : Zat adiktif merupakan zat yang hanya menyebabkan halusinasi Siswa H : Zat adiktif merupakan zat yang tidak hanya menyebabkan halusinasi melainkan juga adiksi Pernyataan siswa mana yang anda setujui? Jelaskan alasan anda disertai bukti dan pembenaran di bawah ini!	5	Saya setuju dengan siswa H yang mengatakan bahwa zat adiktif merupakan zat yang tidak hanya menyebabkan halusinasi melainkan juga adiksi **[*Claim*].** Faktanya bahwa orang yang senang meminum kopi ingin menikmati kopi beberapa kali dalam sehari **[Fakta].** Mereka beralasan tidak semangat, lesu dan pusing jika tidak meminum kopi serta ingin segera meminum kopi untuk menghilangkan rasa tersebut, maka kuranglah tepat jika zat adiktif hanya menyebabkan halusinasi saja **[*Rebuttal*].** Hal ini sama dengan yang dialami oleh perokok, mereka cenderung ingin terus merokok **[Data/Fakta].** Orang yang terbiasa mengonsumsi zat adiktif cenderung ingin mengonsumsi zat tersebut secara terus menerus dan sulit untuk dihentikan **[*Claim*].** Berdasarkan data diketahui bahwa zat adiktif dapat meningkatkan denyut jantung **[Data],** orang yang sering mengonsumsi zat adiktif (misalnya kafein) terbiasa dengan denyut jantung yang cepat, maka terasa tidak nyaman jika tidak mengonsumsi zat adiktif. Hal ini mengakibatkan keinginan untuk mengonsumsi zat adiktif secara terus menerus **[*Rebuttal*].**
		Pernyataan siswa mana yang tidak anda setujui ? Jelaskan alasan anda disertai bukti dan pembenaran di bawah ini ! a. Orang yang senang meminum kopi ingin selalu menikmati kopi beberapa kali sehari b. Perokok jika tidak merokok	4	Saya setuju dengan siswa H yang mengatakan bahwa zat adiktif merupakan zat yang tidak hanya menyebabkan halusinasi melainkan juga adiksi **[*Claim*].** Faktanya orang yang senang meminum kopi ingin menikmati kopi beberapa kali sehari **[Fakta].** Mereka beralasan tidak semangat, lesu dan pusing jika tidak meminum kopi serta ingin segera meminum kopi untuk menghilangkan rasa tersebut, maka kuranglah tepat jika zat adiktif hanya menyebabkan halusinasi saja **[*Rebuttal*].** Hal ini sama dengan yang dialami oleh perokok, mereka cenderung ingin terus merokok dan sulit untuk dihentikan **[Data/Fakta].**

No	Indikator	Soal	Skor	Deskriptor
		merasa gelisah dan lesu (tidak bersemangat) c. Kafein menimbulkan rasa ingin mengonsumsi terus menerus d. Nikotin dapat meningkatkan denyut jantung b. Alkohol menyebabkan orang berhalusinasi	3	Saya setuju dengan siswa H yang mengatakan bahwa zat adiktif merupakan zat yang tidak hanya menyebabkan halusinasi melainkan juga adiksi **[*Claim*].** Faktanya orang yang senang meminum kopi ingin menikmati kopi beberapa kali sehari **[Fakta].** Mereka beralasan tidak semangat, lesu dan pusing jika tidak meminum kopi serta ingin segera meminum kopi untuk menghilangkan perasaan lesu tersebut maka kuranglah tepat jika zat adiktif hanya menyebabkan halusinasi saja **[*Rebuttal*].** **<u>Atau</u>** Saya setuju dengan siswa H yang mengatakan bahwa zat adiktif merupakan zat yang tidak hanya menyebabkan halusinasi melainkan juga adiksi **[*Claim*].** Faktanya perokok merasa gelisah, lesu dan tidak bersemangat jika tidak merokok **[Fakta].** Maka kuranglah tepat jika zat adiktif hanya menyebabkan halusinasi saja **[*Rebuttal*].**
			2	Saya setuju dengan siswa H yang mengatakan bahwa zat adiktif merupakan zat yang tidak hanya menyebabkan halusinasi melainkan juga adiksi **[*Claim*].** Faktanya orang yang senang meminum kopi ingin menikmati kopi beberapa kali sehari **[Fakta],** dengan alasan tidak semangat, lesu dan pusing jika tidak mengonsumsi kopi **[*Rebuttal*]. Atau tanpa *rebuttal***
			1	Saya setuju dengan siswa H yang mengatakan bahwa zat adiktif merupakan zat yang tidak hanya menyebabkan halusinasi melainkan juga adiksi **[*Claim*].** **<u>Atau</u>** Menurut saya kurang tepat jika dikatakan bahwa zat adiktif hanya menyebabkan halusinasi **[*Claim*],** karena terdapat fakta bahwa orang yang merokok sulit untuk dihentikan dan berkeinginan untuk merokok terus menerus **[Data]. Atau tanpa data.**

No	Indikator	Soal	Skor	Deskriptor
5	Menjelaskan berbagai zat adiktif	Dina dan Tina mempelajari alkohol sebagai zat adiktif melalui pengamatan. Kemudian, mereka mendiskusikan tentang penyebab orang mabuk. Berikut penjelasan mereka: Dina : Mengonsumsi minuman mengandung etanol dengan kadar dan volume tertentu menyebabkan mabuk Tina : Mengonsumsi semua minuman mengandung etanol menyebabkan mabuk Pernyataan siswa mana yang anda setujui? Jelaskan alasan anda disertai bukti dan pembenaran di bawah ini! Pernyataan siswa mana yang tidak anda setujui ? Jelaskan alasan anda disertai bukti dan pembenaran di bawah ini ! a. Tape singkong fermentasi mengandung etanol sekitar 0,8 % b. Umumnya minuman keras mengandung etanol 1-55% c. Semakin tinggi kadar etanol	5	Saya setuju dengan Dina yang mengatakan bahwa mengonsumsi minuman mengandung etanol dengan kadar dan volume tertentu menyebabkan mabuk **[*Claim*].** Faktanya kita tidak mabuk setelah mengonsumsi tape singkong meskipun tape singkong mengandung alkohol/etanol **[Fakta]** Maka tidak tepat jika dikatakan bahwa hanya dengan mengonsumsi alkohol (etanol) dapat membuat seseorang mabuk **[*Rebuttal*].** Tape singkong fermentasi mengandung etanol sekitar 0,8% **[Data],** oleh karenanya tape singkong tidak membuat kita mabuk **[*Claim*].** Berdasarkan fatwa MUI makanan/minuman yang mengandung etanol lebih dari 1% dapat memabukkan **[*Backing*].** Umumnya minuman keras memiliki kandungan etanol antara 1-55% **[Data]**, jadi apabila orang mengonsumsi minuman keras dengan kadar dan volume (jumlah) tertentu mengakibatkan orang tersebut mabuk **[*Rebuttal*].**
			4	Saya setuju dengan Dina yang mengatakan bahwa mengonsumsi minuman mengandung etanol dengan kadar dan volume tertentu menyebabkan mabuk **[*Claim*].** Faktanya kita tidak mabuk setelah mengonsumsi tape singkong meskipun tape singkong mengandung alkohol/etanol **[Fakta]** Maka tidak tepat jika dikatakan bahwa hanya dengan mengonsumsi alkohol (etanol) dapat membuat seseorang mabuk **[*Rebuttal*].** Tape singkong fermentasi mengandung etanol sekitar 0,8 % **[Data]** oleh karenanya tape singkong tidak membuat kita mabuk **[*Claim*]** **Atau** Saya setuju dengan Dina yang mengatakan bahwa mengonsumsi minuman keras mengandung etanol dengan kadar dan volume tertentu menyebabkan mabuk **[*Claim*].** Faktanya kita tidak mabuk setelah mengonsumsi tape singkong meskipun tape singkong mengandung alkohol/etanol **[Fakta]** Maka tidak tepat jika dikatakan bahwa hanya dengan mengonsumsi alkohol (etanol) dapat membuat seseorang mabuk **[*Rebuttal*].** Tape singkong

No	Indikator	Soal	Skor	Deskriptor
		dalam minuman maka semakin bersifat memabukkan. d. MUI menetapkan batas minimal konsumsi alkohol (etanol) yaitu 1 %, karena lebih dari itu dapat memabukkan		fermentasi mengandung etanol sekitar 0,8% **[Data],** oleh karenanya tape singkong tidak membuat kita mabuk **[*Claim*].** Berdasarkan fatwa MUI makanan/minuman yang mengandung etanol lebih dari 1% dapat memabukkan **[*Backing*]. Atau tanpa *backing*.**
			3	Saya setuju dengan Dina yang mengatakan bahwa mengonsumsi minuman mengandung etanol dengan kadar dan volume tertentu menyebabkan mabuk **[*Claim*].** Faktanya kita tidak mabuk setelah mengonsumsi tape singkong meskipun tape singkong mengandung alkohol/etanol **[Fakta]** Maka tidak tepat jika dikatakan bahwa hanya dengan mengonsumsi alkohol (etanol) dapat membuat seseorang mabuk **[*Rebuttal*].**
			2	Saya setuju dengan Dina yang mengatakan bahwa mengonsumsi minuman mengandung etanol dengan kadar dan volume tertentu menyebabkan mabuk **[*Claim*].** Faktanya kita tidak mabuk setelah mengonsumsi tape singkong meskipun tape singkong mengandung alkohol/etanol **[Fakta].** **<u>Atau</u>** Saya tidak setuju dengan Tina yang mengatakan bahwa mengonsumsi minuman mengandung etanol menyebabkan mabuk **[*Claim*].** Faktanya kita tidak mabuk setetah mengonsumsi tape singkong meskipun tape singkong mengandung alkohol/etanol **[Fakta].**
			1	Saya setuju dengan Dina yang mengatakan bahwa mengonsumsi minuman keras mengandung etanol dengan kadar dan volume tertentu menyebabkan mabuk **[*Claim*].** **<u>Atau</u>** Benar jika dikatakan bahwa semakin tinggi kadar alkohol (etanol) dalam minuman keras makan semakin bersifat memabukkan **[*Claim*].**

No	Indikator	Soal	Skor	Deskriptor
				<u>Atau</u> Tidak tepat jika dikatakan bahwa orang akan mabuk ketika mengonsumsi alkohol/etanol. Jadi saya tidak setuju dengan pendapat Tina **[*Counter claim*].**
6	Menjelaskan dampak penggunaan zat adiktif terhadap kesehatan	Siswa sedang mendiskusikan dampak penggunaan zat adiktif. Berdasarkan hasil diskusi tersebut diperoleh pernyataan sebagai berikut : Pernyataan 1 : Alkohol dapat menyerang organ-organ dalam tubuh Pernyataan 2 : Nikotin dapat merusak organ-organ dalam tubuh Pernyataan siswa mana yang anda setujui? Jelaskan alasan anda disertai bukti dan pembenaran di bawah ini! Pernyataan siswa mana yang tidak anda setujui? Jelaskan alasan anda disertai bukti dan pembenaran di bawah ini!	5	Saya setuju dengan pernyataan 2 bahwa nikotin dapat merusak organ-organ dalam tubuh **[*Claim*].** Sesuai dengan fakta bahwa mengonsumsi nikotin dapat menyebabkan serangan jantung **[Data/Fakta].** Saya kurang setuju bahwa alkohol dapat menyerang organ-organ dalam tubuh karena hal itu akan terjadi jika mengonsumsinya secara berlebihan **[*Rebuttal*].** Sebaliknya sesuai fakta bahwa nikotin menyebabkan kanker pernapasan pada perokok **[Fakta].** Selain itu orang yang mengonsumsi nikotin (misal perokok) menyebabkan paru-paru perokok menghitam, berbeda dengan pengonsumsi alkohol jika dikonsumsi berlebihan menyebabkan pemabuk mengalami gagal jantung **[*Rebuttal*].**
			4	Saya setuju dengan pernyataan 2 bahwa nikotin dapat merusak organ-organ dalam tubuh **[*Claim*].** Sesuai dengan fakta bahwa mengonsumsi nikotin dapat menyebabkan serangan jantung **[Data/Fakta].** Saya kurang setuju bahwa alkohol dapat menyerang organ-organ dalam tubuh karena hal itu akan terjadi jika mengonsumsinya secara berlebihan **[*Rebuttal*].** Sebaliknya sesuai fakta bahwa nikotin menyebabkan kanker pernapasan pada perokok **[Fakta].**
			3	Saya setuju dengan pernyataan 2 bahwa nikotin dapat merusak organ-organ dalam tubuh **[*Claim*].** Sesuai dengan fakta bahwa mengonsumsi nikotin dapat menyebabkan serangan jantung **[Data/Fakta].** Saya kurang setuju bahwa alkohol dapat menyerang organ-organ dalam tubuh karena hal itu akan terjadi jika mengonsumsinya secara berlebihan **[*Rebuttal*].**

No	Indikator	Soal	Skor	Deskriptor
		e. Nikotin dapat menyebabkan serangan jantung f. Nikotin menyebabkan paru-paru perokok menghitam g. Alkohol menyebabkan pemabuk mengalami gagal jantung h. Nikotin menyebabkan kanker pernapasan pada perokok	2	Saya setuju dengan pernyataan 2 bahwa nikotin dapat merusak organ-organ dalam tubuh **[*Claim*].** Sesuai dengan fakta bahwa mengonsumsi nikotin dapat menyebabkan serangan jantung **[Data/Fakta].**
			1	Saya setuju dengan pendapat pernyataan 2 bahwa nikotin dapat merusak organ-organ dalam tubuh **[*Claim*].** **Atau** Saya tidak setuju dengan pernyataan 1 bahwa alkohol dapat menyerang organ-organ dalam tubuh **[*Counter Claim*].**

RUBRIK PENILAIAN TES KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

Indikator Keberhasilan Capaian	Keterampilan Berpikir Kritis		Nomor soal	Skor	Karakteristik Jawaban
	Kriteria	Sub Kriteria			
1. Mendeskripsikan definisi zat aditif.	Memberi-kan penjelasan lanjut (*advanced clarification*)	Mendefi-nisikan istilah dan memper-timbang-kan definisi	1. Sekarang ini banyak makanan yang sangat bervariasi baik dari segi rasa, warna dan jenisnya. Beberapa makanan ditambahkan suatu zat yang disebut dengan istilah zat aditif. Perhatikan gambar di bawah ini ! (a) (b) Berdasarkan gambar di atas manakah makanan yang mengandung zat aditif dan yang tidak mengandung zat aditif ? Berikan alasanmu!	4	Menentukan dengan benar makanan yang mengandung zat aditif yaitu gambar (a) dan makanan yang tidak mengandung zat aditif yaitu gambar (b). Mengekspresikan pendapatnya sendiri dengan baik dan memberi-kan bukti atau alasan yang logis dan meyakinkan bahwa makanan yang mengandung zat aditif adalah pada gambar (a), karena pada gambar (a) terlihat lebih menarik warnanya daripada makanan pada gambar (b). Hal tersebut menandakan bahwa makanan pada gambar (a) adanya zat aditif berupa pewarna makanan. Zat aditif sendiri merupakan zat yang ditambahkan ke dalam makanan atau minuman selama proses produksi dengan tujuan tertentu tanpa merusak, menambahkan atau menghilangkan gizi yang

Indikator Keberhasilan Capaian	Keterampilan Berpikir Kritis		Nomor soal	Skor	Karakteristik Jawaban
	Kriteria	Sub Kriteria			
					terkandung dalam makanan atau minuman tersebut.
				3	Menentukan dengan benar makanan yang mengandung zat aditif yaitu gambar (a) dan makanan yang tidak mengandung zat aditif yaitu gambar (b). Mengekspresikan pendapatnya sendiri dengan baik dan memberikan bukti atau alasan yang logis dan meyakinkan bahwa makanan yang mengandung zat aditif adalah pada gambar (a), karena pada gambar (a) terlihat lebih menarik warnanya daripada makanan pada gambar (b), tetapi tidak menuliskan definisi zat aditif dengan baik dan benar bahwa zat aditif adalah zat yang ditambahakan ke dalam makanan atau minuman selama proses produksi dengan tujuan tertentu tanpa merusak, menambahkan atau menghilangkan gizi yang terkandung dalam makanan atau minuman tersebut.
				2	Menentukan dengan benar

Indikator Keberhasilan Capaian	Keterampilan Berpikir Kritis		Nomor soal	Skor	Karakteristik Jawaban
	Kriteria	Sub Kriteria			
					makanan yang mengandung zat aditif yaitu gambar (a) dan makanan yang tidak mengandung zat aditif yaitu gambar (b). Kurang mampu dalam mengeks-presikan pendapatnya sendiri dan memberikan bukti atau alasan yang logis dan meyakinkan, sehingga tidak dapat menuliskan alasan mengapa gambar (a) adalah makanan yang mengandung zat aditif dan gambar (b) adalah makanan yang tidak mengandung zat aditif, sehingga tidak dapat menuliskan definisi zat aditif dengan baik dan benar.
				1	Menunjukkan usaha untuk menjawab pertanyaan tetapi jawaban salah.
				0	Tidak menunjukkan usaha untuk menjawab atau tidak ada jawaban.
2. Menjelaskan berbagai zat aditif dalam makanan dan minuman.	Memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*)	Memfokus kan pertanyaan	2. Berbagai produk makanan cepat saji atau makanan kemasan sangat mudah kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu makanan kemasan yang paling	4	Menyebutkan berbagai zat aditif yang terkandung dalam mie instan yaitu penguat rasa MSG (monosodium glutamat), pengatur keasaman, pewarna tartazin Cl,

Indikator Keberhasilan Capaian	Keterampilan Berpikir Kritis		Nomor soal	Skor	Karakteristik Jawaban
	Kriteria	Sub Kriteria			
			banyak dikonsumsi oleh masyarakat adalah mie instan, nampak pada gambar Tidak hanya praktis, rasa dari berbagai mie instan pasti menggugah selera makan kita. Namun demikian, berbagai zat yang terkandung di dalam mie instan dapat membahayakan tubuh kita jika dikonsumsi berlebihan. Berdasarkan gambar di atas, zat aditif apa saja yang dapat menyebabkan penyakit? Mengapa demikian?		antioksidan TBHQ, ekstrak ragi, pewarna karamel, bubuk cabai, pengawet natrium benzoat dan meta o-hidroksibenzoat. Mengekspresikan pendapatnya sendiri dengan baik dan memberikan bukti atau alasan yang logis dan meyakinkan sesuai fakta pada gambar bahwa pewarna buatan yang berupa tartazin Cl, pengawet buatan yang berupa natrium benzoat dan meta o-hidroksibenzoat, dan penguat rasa MSG dapat menyebabkan kerusakan saraf jika dikonsumsi secara berlebihan.
				3	Menyebutkan berbagai zat aditif yang terkandung dalam mie instan yaitu penguat rasa MSG (monosodium glutamat), pengatur keasaman, pewarna tartazin Cl, antioksidan TBHQ, ekstrak ragi, pewarna karamel, bubuk cabai, pengawet natrium benzoat dan meta o-hidroksibenzoat. Kurang baik dalam mengekspresikan pendapatnya sendiri bahwa

Indikator Keberhasilan Capaian	Keterampilan Berpikir Kritis		Nomor soal	Skor	Karakteristik Jawaban
	Kriteria	Sub Kriteria			
					pewarna buatan yang berupa tartazin Cl, pengawet buatan yang berupa natrium benzoat dan meta o-hidroksibenzoat, dan penguat rasa MSG dapat menyebabkan kerusakan saraf jika dikonsumsi secara berlebihan.
				2	Kurang lengkap dalam menyebut-kan berbagai zat aditif yang terkandung dalam mie instan yaitu penguat rasa MSG (monosodium glutamat), pengatur keasaman, pewarna tarta-zin Cl, antioksidan TBHQ, ekstrak ragi, pewarna karamel, bubuk cabai, pengawet natrium benzoat dan meta o-hidroksibenzoat. Tidak menjelaskan alasan bahwa pewarna buatan yang berupa tartazin Cl, pengawet buatan yang berupa natrium benzoat dan meta o-hidroksibenzoat, dan penguat rasa MSG dapat menyebabkan kerusakan saraf jika dikonsumsi secara berlebihan.
				1	Menunjukkan usaha untuk

Indikator Keberhasilan Capaian	Keterampilan Berpikir Kritis		Nomor soal	Skor	Karakteristik Jawaban
	Kriteria	Sub Kriteria			
					menjawab pertanyaan, tetapi jawaban salah.
				0	Tidak menunjukkan usaha untuk menjawab atau tidak ada jawaban.
3. Menjelaskan fungsi zat aditif dalam makanan dan minuman	Strategi dan taktik (*strategies and tactics*)	Memutus-kan suatu tindakan.	3. Roni mempunyai pohon mangga yang sedang berbuah banyak. Roni ingin agar buah mangga dapat bertahan lama. Apa yang harus dilakukan Roni agar buah mangga yang dipetik Roni tidak cepat membusuk? Mengapa demikian?	4	Memutuskan tindakan dengan benar yaitu dengan memilih zat aditif alami berupa garam dan gula untuk mengolah buah mangga tersebut menjadi manisan mangga. Mengekspresikan pendapatnya dengan baik dan benar bahwa gula dan garam merupakan zat aditif alami yang dapat digunakan untuk mengawetkan buah-buahan termasuk buah mangga, karena gula dan garam dapat menghambat pertumbuhan bakteri, sehingga bisa menghambat pembusukan buah mangga.
				3	Memutuskan tindakan dengan benar yaitu dengan memilih zat aditif alami berupa garam dan gula untuk mengolah buah mangga tersebut menjadi manisan mangga. Kurang benar dalam mengekspresi-kan pendapatnya bahwa gula dan

Indikator Keberhasilan Capaian	Keterampilan Berpikir Kritis		Nomor soal	Skor	Karakteristik Jawaban
	Kriteria	Sub Kriteria			
					garam merupakan zat aditif alami yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, sehingga bisa menghambat pembusukan buah mangga.
				2	Kurang tepat dalam memutuskan tindakan untuk membuat buah mangga tetap awet. Tidak menuliskan alasan bahwa garam dan gula dapat mematikan bakteri sehingga buah mangga yang ditambahkan gula dan garam bisa menjadi lebih awet.
				1	Menunjukkan usaha untuk menjawab pertanyaan, tetapi jawaban salah.
				0	Tidak menunjukkan usaha untuk menjawab pertanyaan atau tidak ada jawaban.
4. Mendeskripsikan definisi zat adiktif.	Memberi-kan penjelasan lanjut (*advanced clarification*)	Mendefi-nisikan istilah dan memper-timbang-kan definisi	4. Andi sering mengonsumsi *snack* yang mengandung pemanis dan pewarna buatan. Setiap pulang sekolah ia selalu membelinya. Akibat hal tersebut ia mengalami diare dan pusing sehingga di rawat di rumah sakit. Sedangkan Dinda	4	Mengekspresikan pendapatnya sendiri dengan baik dan benar bahwa yang mengindikasikan adanya zat adiktif yaitu pada kopi yang menyebabkan ketagihan, karena adanya kafein.

Indikator Keberhasilan Capaian	Keterampilan Berpikir Kritis		Nomor soal	Skor	Karakteristik Jawaban
	Kriteria	Sub Kriteria			
			hampir setiap hari mengonsumsi kopi. Jika ia tidak meminum kopi, ia merasa pusing dan mengantuk seperti merasa ketagihan ingin meminumnya terus.Berdasarkan fakta-fakta tersebut,manakah yang mengindikasikan adanya zat adiktif? Apakah zat adiktif itu?		Menjelaskan definisi zat adiktif dengan benar bahwa zat adiktif adalah zat selain narkotika dan psikotropika yang apabila dikonsumsi akan bekerja pada system saraf pusat dan dapat mengakibatkan ketagihan atau ketergantungan yang sulit dihentikan serta berefek ingin menggunakannya terus-menerus.
				3	Kurang baik dan benar dalam mengekspresikan pendapatnya sendiri bahwa yang mengindi-kasikan adanya zat adiktif yaitu pada kopi yang menyebabkan ketagihan, karena adanya kafein. Menjelaskan definisi zat adiktif dengan baik dan benar.
				2	Kurang baik dan benar dalam mengekspresikan pendapatnya sendiri bahwa yang mengindi-kasikan adanya zat adiktif yaitu pada kopi yang menyebabkan ketagihan, karena adanya kafein. Kurang benar dalam menjelaskan definisi zat adiktif.

Indikator Keberhasilan Capaian	Keterampilan Berpikir Kritis		Nomor soal	Skor	Karakteristik Jawaban
	Kriteria	Sub Kriteria			
				1	Menunjukkan usaha untuk menjawab pertanyaan tetapi jawaban salah.
				0	Tidak menunjukkan usaha untuk menjawab pertanyaan atau tidak menjawab pertanyaan.
5. Menjelaskan berbagai zat adiktif	Memberi-kan penjelasan sederhana (*elementary clarificatio n*)	Bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi dan perta-nyaan yang menantang	5. Bacalah beberapa pernyataan di bawah ini! a. Minuman keras dapat menyebabkan pengonsumsinya ingin meminumnya terus, padahal minuman keras dapat menyebabkan kerusakan saraf. b. Umunya perokok sulit untuk berhenti merokok dengan alasan sudah kecanduan. c. Kopi dapat memberikan rasa tenang bagi pengonsumsinya, namun juga menimbulkan rasa ketagihan. Berdasarkan pernyataan di atas, mengapa minuman keras, rokok, dan kopi dapat menyebabkan kecanduan?	4	Mengekspresikan pendapatnya sendiri dengan baik dan memberi-kan bukti atau alasan yang logis dan meyakinkan bahwa minuman keras menyebabkan kecanduan karena mengandung alkohol yang menyebabkan pengonsumsinya ketagihan. Rokok menyebabkan kecanduan karena di dalam rokok terdapat zat adiktif berupa nikotin yang apabila dikonsumsi akan membuat kecanduan. Begitu pula dengan kopi juga membuat kecanduan pengonsumsinya karena adanya zat adiktif berupa kafein.
				3	Hanya menjelaskan pernyataan (a) dan (b) saja bahwa minuman keras

Indikator Keberhasilan Capaian	Keterampilan Berpikir Kritis		Nomor soal	Skor	Karakteristik Jawaban
	Kriteria	Sub Kriteria			
					menyebabkan kecanduan karena mengandung alkohol yang menyebabkan pengonsumsinya ketagihan dan rokok menyebabkan kecanduan karena di dalam rokok terdapat zat adiktif berupa nikotin yang apabila dikonsumsi akan membuat kecanduan. Atau hanya menjelaskan pernyataan (b) dan (c) saja bahwa rokok menyebabkan kecanduan karena di dalam rokok terdapat zat adiktif berupa nikotin yang apabila dikonsumsi akan membuat kecanduan dan kopi juga membuat kecanduan pengonsum-sinya karena adanya zat adiktif berupa kafein.
				2	Hanya menjelaskan salah satu pernyataan saja yaitu (a)/(b)/(c) zat.
				1	Menunjukkan usaha untuk menjawab pertanyaan tetapi jawaban salah.
				0	Tidak menunjukkan usaha untuk menjawab pertanyaan atau tidak menjawab sama sekali.

Indikator Keberhasilan Capaian	Keterampilan Berpikir Kritis		Nomor soal	Skor	Karakteristik Jawaban
	Kriteria	Sub Kriteria			
6. Menjelaskan dampak penggunaan zat adiktif terhadap kesehatan	Menyimpul-kan *(Inferring)*	Mendeduksi dan memper-timbang-kan hasil deduksi.	6. Amatilah tabel di bawah ini! Gambar di atas merupakan beberapa dampak dari merokok bagi tubuh. Berdasarkan gambar tersebut, simpulkan apa saja dampak yang ditimbulkan akibat mengonsumsi zat-zat adiktif pada rokok terutama bagi tubuh? Mengapa demikian?	4	Dapat menyimpulkan dengan baik dan benar dampak yang ditimbulkan akibat mengonsumsi zat adiktif pada rokok yaitu: 1. Paru-paru menjadi rusak 2. Gigi menguning 3. Menyebabkan penyakit/serangan jantung. Mengekspresikan pendapatnya dengan baik dan benar bahwa zat adiktif pada rokok adalah nikotin. Nikotin dapat menyebabkan kecanduan bagi perokok. Kandungan nikotin dalam tubuh dapat meningkatkan denyut jantung dan tekanan darah.

Indikator Keberhasilan Capaian	Keterampilan Berpikir Kritis		Nomor soal	Skor	Karakteristik Jawaban
	Kriteria	Sub Kriteria			
			Berdasarkan gambar tersebut, simpulkan apa saja dampak yang ditimbulkan akibat mengonsumsi zat-zat adiktif pada rokok terutama bagi tubuh? Mengapa demikian?	3	Dapat menyimpulkan dengan baik dan benar dampak yang ditimbulkan akibat mengonsumsi zat adiktif pada rokok yaitu: 1. Paru-paru menjadi rusak 2. Gigi menguning 3. Menyebabkan penyakit/serangan jantung. Mengekspresikan pendapatnya tetapi alasan kurang benar.
				2	Hanya menyimpulkan dampak yang ditimbulkan akibat mengonsumsi zat adiktif pada rokok yaitu paru-paru menjadi rusak dan gigi menguning atau hanya gigi menguning dan serangan jantung saja. Tidak ada alasan yang dikemukakan.
				1	Menunjukkan usaha untuk menjawab pertanyaan, tetapi jawaban salah.
				0	Tidak menunjukkan usaha untuk menjawab pertanyaan atau tidak menjawab sama sekali.

RUBRIK PENILAIAN TES PEMAHAMAN KONSEP

No	Indikator	Soal	Penguasaan Konsep		Skor	Karakteristik Jawaban (Deskriptor)
			Kategori Proses	Deskripsi		
1.	Mendeskripsikan definisi zat aditif.	1. Sekarang ini banyak makanan yang sangat bervariasi baik dari segi rasa, warna dan jenisnya. Beberapa makanan ditambahkan suatu zat yang disebut dengan istilah zat aditif. Perhatikan gambar di bawah ini ! 	C2. Memahami (*undertanding*)	*Classifiying* Menentukan sesuatu agar memiliki kategori.	4	• Menentukan dengan benar makanan yang mengandung zat aditif yaitu gambar (a) dan makanan yang tidak mengandung zat aditif yaitu gambar (b). • Mengekspresikan pendapatnya sendiri dengan baik dan memberi-kan bukti atau alasan yang logis dan meyakinkan bahwa makanan yang mengandung zat aditif adalah pada gambar (a), karena pada gambar (a) terlihat lebih menarik warnanya daripada makanan pada gambar (b). Hal tersebut menandakan bahwa makanan pada gambar (a) adanya zat aditif berupa pewarna makanan. Zat aditif sendiri merupakan zat yang ditambahakan ke dalam makanan atau minuman

No	Indikator	Soal	Penguasaan Konsep		Skor	Karakteristik Jawaban (Deskriptor)
			Kategori Proses	Deskripsi		
		 (a) (b) Berdasarkan gambar di atas manakah makanan yang mengandung zat aditif dan yang tidak mengandung zat aditif ? Berikan alasanmu!				selama proses produksi dengan tujuan tertentu tanpa merusak, menambahakan atau menghilangkan gizi yang terkandung dalam makanan atau minuman tersebut.
					3	• Menentukan dengan benar makanan yang mengandung zat aditif yaitu gambar (a) dan makanan yang tidak mengandung zat aditif yaitu gambar (b). • Kurang mampu dalam mengekspresikan pendapatnya sendiri dan memberikan bukti atau alasan yang logis dan meyakinkan bahwa makanan yang mengandung zat aditif adalah makanan pada gambar (a), sedangkan makanan yang tidak mengandung zat aditif yaitu makanan pada gambar (b). Tetapi benar dalam menjelaskan definisi zat aditif, bahwa zat aditif adalah zat yang ditambahakan ke dalam

No	Indikator	Soal	Penguasaan Konsep		Skor	Karakteristik Jawaban (Deskriptor)
			Kategori Proses	Deskripsi		
						makanan atau minuman selama proses produksi dengan tujuan tertentu tanpa merusak, menambahakan atau menghilang-kan gizi yang terkandung dalam makanan atau minuman tersebut.
					2	• Menentukan dengan benar makanan yang mengandung zat aditif yaitu gambar (a) dan makanan yang tidak mengandung zat aditif yaitu gambar (b). • Kurang mampu dalam mengeks-presikan pendapatnya sendiri dan memberikan bukti atau alasan yang logis dan meyakinkan bahwa makanan yang mengandung zat aditif adalah makanan pada gambar (a), sedangkan makanan yang tidak mengandung zat aditif yaitu makanan pada gambar (b). Dan kurang benar dalam menjelaskan definisi zat aditif,

No	Indikator	Soal	Penguasaan Konsep		Skor	Karakteristik Jawaban (Deskriptor)
			Kategori Proses	Deskripsi		
						bahwa zat aditif merupakan zat yang ditambahkan ke dalam makanan atau minuman selama proses produksi dengan tujuan tertentu tanpa merusak, menambahakan atau menghilang-kan gizi yang terkandung dalam makanan atau minuman tersebut.
					1	• Kurang tepat dalam menentukan makanan yang mengandung zat aditif pada gambar (a) dan makanan yang tidak mengandung zat aditif yaitu pada gambar (b). • Kurang mampu dalam mengekspresikan pendapatnya sendiri dan memberikan bukti atau alasan yang logis dan meyakinkan bahwa makanan yang mengandung zat aditif adalah makanan pada gambar (a), sedangkan makanan yang tidak mengandung zat aditif yaitu makanan pada gambar (b). Dan salah dalam

No	Indikator	Soal	Penguasaan Konsep		Skor	Karakteristik Jawaban (Deskriptor)
			Kategori Proses	Deskripsi		
						menjelaskan definisi zat aditif, bahwa zat aditif merupakan zat yang ditambahkan ke dalam makanan atau minuman selama proses produksi dengan tujuan tertentu tanpa merusak, menambahakan atau menghilang-kan gizi yang terkandung dalam makanan atau minuman tersebut.
					0	tidak ada usaha untuk menjawab
2.	Menjelaskan berbagai zat aditif dalam makanan dan minuman.	2. Berbagai produk makanan cepat saji atau makanan kemasan sangat mudah kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu makanan kemasan yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat adalah mie instan, nampak pada gambar.	C4. Menganalisis (*analyzing*)	*Organizing*: Menentukan bagaimana elemen cocok atau berfungsi di dalam struktur.	4	• Menyebutkan berbagai zat aditif yang terkandung dalam mie instan yaitu penguat rasa MSG (monosodium glutamat), pengatur keasaman, pewarna tartazin Cl, antioksidan TBHQ, ekstrak ragi, pewarna karamel, bubuk cabai, pengawet natrium benzoat dan meta o-hidroksibenzoat. • Mengekspresikan pendapatnya sendiri dengan baik dan memberikan bukti atau alasan yang logis dan meyakinkan sesuai fakta pada gambar

No	Indikator	Soal	Penguasaan Konsep		Skor	Karakteristik Jawaban (Deskriptor)
			Kategori Proses	Deskripsi		
		 Tidak hanya praktis, rasa dari berbagai mie instan pasti menggugah selera makan kita. Namun demikian, berbagai zat yang terkandung di dalam mie instan dapat membahayakan tubuh kita jika dikonsumsi berlebihan. Berdasarkan gambar di atas, zat aditif apa saja yang dapat menyebabkan penyakit? Mengapa demikian?				bahwa mie instan dapat menyebabkan berbagai penyakit jika dikonsumsi secara berlebihan karena dalam mie instan terdapat bebagai jenis zat aditif pewarna buatan yang berupa tartazin Cl, pengawet buatan yang berupa natrium benzoat dan meta o-hidroksibenzoat, dan penguat rasa MSG.
					3	• Menyebutkan berbagai zat aditif yang terkandung dalam mie instan yaitu penguat rasa MSG (monosodium glutamat), pengatur keasaman, pewarna tartazin Cl, antioksidan TBHQ, ekstrak ragi, pewarna karamel, bubuk cabai, pengawet natrium benzoat dan meta o-hidroksibenzoat. • Kurang baik dalam mengekspresi-kan pendapatnya sendiri dan kurang memberikan bukti atau

No	Indikator	Soal	Penguasaan Konsep		Skor	Karakteristik Jawaban (Deskriptor)
			Kategori Proses	Deskripsi		
						alasan yang logis dan meyakinkan sesuai fakta pada gambar bahwa mie instan dapat menyebabkan berbagai penyakit jika dikonsumsi secara berlebihan karena dalam mie instan terdapat bebagai jenis zat aditif pewarna buatan yang berupa tartazin Cl, pengawet buatan yang berupa natrium benzoat dan natrium o-hidroksi-benzoat, dan penguat rasa MSG.
					2	• Kurang lengkap dalam menyebut-kan berbagai zat aditif yang terkandung dalam mie instan yaitu penguat rasa MSG (monosodium glutamat), pengatur keasaman, pewarna tarta-zin Cl, antioksidan TBHQ, ekstrak ragi, pewarna karamel, bubuk cabai, pengawet natrium benzoat dan meta o-hidroksibenzoat.

No	Indikator	Soal	Penguasaan Konsep		Skor	Karakteristik Jawaban (Deskriptor)
			Kategori Proses	Deskripsi		
						• Kurang baik dalam mengekspresi-kan pendapatnya sendiri dan kurang memberikan bukti atau alasan yang logis dan meyakinkan sesuai fakta pada gambar bahwa mie instan dapat menyebabkan berbagai penyakit jika dikonsumsi secara berlebihan karena dalam mie instan terdapat bebagai jenis zat aditif pewarna buatan yang berupa tartazin Cl, pengawet buatan yang berupa natrium benzoat dan natrium o-hidroksi-benzoat, dan penguat rasa MSG.
					1	• Kurang lengkap dalam menyebut-kan berbagai zat aditif yang terkandung dalam mie instan yaitu penguat rasa MSG (monosodium glutamat), pengatur keasaman, pewarna tarta-zin Cl, antioksidan

No	Indikator	Soal	Penguasaan Konsep		Skor	Karakteristik Jawaban (Deskriptor)
			Kategori Proses	Deskripsi		
						TBHQ, ekstrak ragi, pewarna karamel, bubuk cabai, pengawet natrium benzoat dan meta o-hidroksibenzoat. • Tidak mengekspresikan pendapat-nya sendiri dan tidak memberikan bukti atau alasan yang logis bahwa mie instan dapat menyebabkan berbagai penyakit jika dikonsumsi secara berlebihan.
					0	tidak ada usaha untuk menjawab
3.	Menjelaskan fungsi zat aditif dalam makanan dan minuman.	3. Roni mempunyai pohon mangga yang sedang berbuah banyak. Roni ingin agar buah mangga dapat bertahan lama. Apa yang harus dilakukan Roni agar buah mangga yang dipetik Roni tidak cepat membusuk? Mengapa demikian?	C6. Mengkreasi (*creating*)	*Planning*: Merancang prosedur untuk menyelesaikan beberapa tugas	4	• Memutuskan tindakan dengan benar dengan memilih zat aditif alami berupa garam dan gula untuk mengolah mangga tersebut menjadi manisan mangga. • Mengekspresikan pendapatnya dengan baik dan benar bahwa gula dan garam merupakan zat aditif alami yang dapat digunakan untuk mengawetkan buah-buahan termasuk mangga.

No	Indikator	Soal	Penguasaan Konsep		Skor	Karakteristik Jawaban (Deskriptor)
			Kategori Proses	Deskripsi		
					3	• Memutuskan tindakan dengan benar dengan memilih zat aditif alami berupa garam dan gula untuk mengolah mangga tersebut menjadi manisan mangga. • Kurang baik dalam mengekspresi-kan pendapatnya bahwa gula dan garam merupakan zat aditif alami yang dapat digunakan untuk mengawetkan buah-buahan termasuk mangga.
					2	• Kurang tepat dalam memutuskan tindakan untuk membuat mangga tetap awet. • Kurang baik dalam mengekspresi-kan pendapatnya bahwa gula dan garam merupakan zat aditif alami yang dapat digunakan untuk mengawetkan buah-buahan termasuk mangga.
					1	• Salah dalam memutuskan zat aditif yang digunakan untuk

No	Indikator	Soal	Penguasaan Konsep		Skor	Karakteristik Jawaban (Deskriptor)
			Kategori Proses	Deskripsi		
						mengawetkan mangga. • Kurang baik dan benar dalam mengekspresikan pendapatnya sendiri bahwa mangga dapat diawetkan dengan menambahkan gula dan garam lalu membuatnya menjadi manisan.
					0	tidak ada usaha untuk menjawab
4.	Mendeskripsikan definisi zat adiktif.	4. Andi sering mengonsumsi *snack* yang mengandung pemanis dan pewarna buatan. Setiap pulang sekolah ia selalu membelinya. Akibat hal tersebut ia mengalami diare dan pusing sehingga dirawat dirumah sakit. Sedangkan Dinda hampir setiap hari mengonsumsi kopi. Jika ia tidak meminum kopi, ia merasa pusing dan mengantuk seperti merasa ketagihan ingin meminumnya terus. Berdasarkan fakta-fakta tersebut, manakah yang mengindikasikan mengenai zat adiktif? Apakah zat adiktif itu?	C4. Menganalisis (*analyzing*)	*Differenting*: Membedakan bagian yang tidak relevan dari yang relevan atau yang tidak penting dari bagian penting suatu materi.	4	• Mengekspresikan pendapatnya sendiri dengan baik dan benar bahwa yang mengindikasikan adanya zat adiktif yaitu peristiwa Dinda yang hampir setiap hari mengonsumsi kopi yang membuat-nya kecanduan atau ketagihan, karena di dalam kopi terkandung kafein yang merupakan salah satu zat adiktif yang menyebabkan pengonsumsinya merasa ketagihan atau kecanduan. • Menjelaskan definisi zat adiktif dengan benar bahwa zat adiktif adalah zat selain

No	Indikator	Soal	Penguasaan Konsep		Skor	Karakteristik Jawaban (Deskriptor)
			Kategori Proses	Deskripsi		
						narkotika dan psikotropika yang apabila dikonsumsi akan bekerja pada system saraf pusat dan dapat mengakibatkan ketagihan atau ketergantungan yang sulit dihentikan serta berefek ingin menggunakannya terus-menerus.
					3	• Kurang baik dan benar dalam mengekspresikan pendapatnya sendiri bahwa yang mengindikasi-kan adanya zat adiktif yaitu peristiwa Dinda yang hampir setiap hari mengonsumsi kopi yang membuatnya kecanduan atau ketagihan, karena di dalam kopi terkandung kafein yang merupakan salah satu zat adiktif yang menyebabkan pengonsumsi-nya merasa ketagihan atau kecanduan. • Menjelaskan definisi zat adiktif dengan benar bahwa

No	Indikator	Soal	Penguasaan Konsep		Skor	Karakteristik Jawaban (Deskriptor)
			Kategori Proses	Deskripsi		
						zat adiktif adalah zat selain narkotika dan psikotropika yang apabila dikonsumsi akan bekerja pada system saraf pusat dan dapat mengakibatkan ketagihan atau ketergantungan yang sulit dihentikan serta berefek ingin menggunakannya terus-menerus.
					2	• Kurang baik dan benar dalam mengekspresikan pendapatnya sendiri bahwa yang mengindikasi-kan adanya zat adiktif yaitu peristiwa Dinda yang hampir setiap hari mengonsumsi kopi yang membuatnya kecanduan atau ketagihan, karena di dalam kopi terkandung kafein yang merupakan salah satu zat adiktif yang menyebabkan pengonsumsi-nya merasa ketagihan atau kecanduan. • Kurang benar dalam

No	Indikator	Soal	Penguasaan Konsep		Skor	Karakteristik Jawaban (Deskriptor)
			Kategori Proses	Deskripsi		
						menjelaskan definisi zat adiktif bahwa zat adiktif adalah zat selain narkotika dan psikotropika yang apabila dikonsumsi akan bekerja pada system saraf pusat dan dapat mengakibatkan ketagihan atau ketergantungan yang sulit dihentikan serta berefek ingin menggunakannya terus-menerus.
					1	• Kurang baik dan benar dalam mengekspresikan pendapatnya sendiri bahwa yang mengindikasi-kan adanya zat adiktif yaitu peristiwa Dinda yang hampir setiap hari mengonsumsi kopi yang membuatnya kecanduan atau ketagihan, karena di dalam kopi terkandung kafein yang merupakan salah satu zat adiktif yang menyebabkan pengonsumsi-nya merasa ketagihan atau kecanduan.

No	Indikator	Soal	Penguasaan Konsep		Skor	Karakteristik Jawaban (Deskriptor)
			Kategori Proses	Deskripsi		
						• Tidak menjelaskan definisi zat adiktif.
					0	tidak ada usaha untuk menjawab
5.	Menjelaskan berbagai zat adiktif.	5. Bacalah beberapa pernyataan dibawah ini! a. Minuman keras dapat menyebabkan pengonsumsinya ingin meminumnya terus, padahal minuman keras dapat menyebabkan kerusakan saraf. b. Umunya perokok sulit untuk berhenti merokok dengan alasan sudah kecanduan. c. Kopi dapat memberikan rasa tenang bagi pengonsumsinya, namun juga menimbulkan rasa ketagihan. Berdasarkan pernyataan di atas, mengapa minuman keras, rokok, dan kopi dapat menyebabkan kecanduan?	C2. Memahami (*undertanding*)	*Inferring*: Menggambar kesimpulan logis dari informasi yang disajikan.	4	• Mengekspresikan pendapatnya sendiri dengan baik dan memberi-kan bukti atau alasan yang logis dan meyakinkan bahwa alkohol menyebabkan kecanduan karena termasuk zat adiktif yang membuat pengonsumsinya kecanduan. Rokok menyebabkan kecanduan karena di dalam rokok terdapat zat adiktif berupa nikotin yang apabila dikonsumsi akan membuat kecanduan. Begitu pula dengan teh dan kopi juga membuat kecanduan pengonsumsinya karena adanya zat adiktif berupa kafein.
					3	• Kurang lengkap dalam mengekspresikan pendapatnya sendiri dan kurang

No	Indikator	Soal	Penguasaan Konsep		Skor	Karakteristik Jawaban (Deskriptor)
			Kategori Proses	Deskripsi		
						memberikan bukti atau alasan yang logis dan meyakinkan bahwa alkohol menyebabkan kecanduan karena termasuk zat adiktif yang membuat pengonsumsinya kecanduan. Rokok menyebabkan kecanduan karena di dalam rokok terdapat zat adiktif berupa nikotin yang apabila dikonsumsi akan membuat kecanduan. Begitu pula dengan teh dan kopi juga membuat kecanduan pengonsumsinya karena adanya zat adiktif berupa kafein.
					2	• Hanya menyebutkan kandungan rokok dan kopi saja tanpa menjelaskan alasan yang logis bahwa rokok dan kopi merupakan zat adikitif yang membuat ketagihan.
					1	• Hanya menyebutkan

No	Indikator	Soal	Penguasaan Konsep		Skor	Karakteristik Jawaban (Deskriptor)
			Kategori Proses	Deskripsi		
						kandungan rokok saja, sedangkan kandungan zat adiktif teh dan kopi tidak disebutkan serta tidak menjelaskan alasan ang logis bahwa rokok, alkohol, kopi dan teh merupakan zat adiktif yang mebuat ketagihan.
					0	tidak ada usaha untuk menjawab
6.	Menjelaskan dampak penggunaan zat adiktif terhadap kesehatan.	6. Amatilah tabel dibawah ini! no | Bukan Perokok | Perokok 1 | Paru-paru | 2 | Gigi |	C4. Menganalisis (*analyzing*)	*Attributing*: Menentukan sudut pandang, bias, nilai-nilai atau niat yang mendasari suatu materi	4	• Menjelaskan dampak yang ditimbulkan akibat mengonsumsi zat adiktif sesuai dengan fakta yang disajikan dengan baik dan benar, bahwa nikotin dalam rokok dapat menyebabkan resiko serangan jantung, kanker, diabetes, gangguan syaraf pusat dan ganggu-an kehamilan. • Menyebutkan dampak negatif untuk zat adiktif lainnya bahwa alkohol dapat meningkatkan resiko gagal jantung, meningkatkan

No	Indikator	Soal	Penguasaan Konsep		Skor	Karakteristik Jawaban (Deskriptor)
			Kategori Proses	Deskripsi		
		3 Jantung Gambar diatas merupakan beberapa dampak dari merokok bagi tubuh. Berdasarkan gambar tersebut, simpulkan apa saja dampak yang ditimbulkan akibat mengonsumsi zat-zat adiktif pada rokok terutama bagi tubuh? Mengapa demikian?				tekanan darah, menyebabkan peradangan pankreas, sirosis hati, dan menyebabkan gangguan sistem syaraf pusat
					3	• Menjelaskan dampak yang ditimbulkan akibat mengonsumsi zat adiktif sesuai dengan fakta yang disajikan dengan baik dan benar, bahwa nikotin dalam rokok dapat menyebabkan resiko serangan jantung, kanker, diabetes, gangguan syaraf pusat dan ganggu-an kehamilan. • Kurang lengkap dalam menyebut-kan dampak negatif untuk zat adiktif lainnya bahwa alkohol dapat meningkatkan resiko gagal jantung, meningkatkan tekanan darah, menyebabkan peradangan pankreas, sirosis hati, dan menyebabkan gangguan sistem syaraf pusat.

No	Indikator	Soal	Penguasaan Konsep		Skor	Karakteristik Jawaban (Deskriptor)
			Kategori Proses	Deskripsi		
					2	• Kurang baik dalam menjelaskan dampak yang ditimbulkan akibat mengonsumsi zat adiktif sesuai dengan fakta yang disajikan, bahwa nikotin dalam rokok dapat menyebabkan resiko serangan jantung, kanker, diabetes, gangguan syaraf pusat dan ganggu-an kehamilan. • Kurang lengkap dalam menyebut-kan dampak negatif untuk zat adiktif lainnya bahwa alkohol dapat meningkatkan resiko gagal jantung, meningkatkan tekanan darah, menyebabkan peradangan pankreas, sirosis hati, dan menyebabkan gangguan sistem syaraf pusat.
					1	• Kurang baik dalam menjelaskan dampak yang ditimbulkan akibat

No	Indikator	Soal	Penguasaan Konsep		Skor	Karakteristik Jawaban (Deskriptor)
			Kategori Proses	Deskripsi		
						mengonsumsi zat adiktif sesuai dengan fakta yang disajikan, bahwa nikotin dalam rokok dapat menyebabkan resiko serangan jantung, kanker, diabetes, gangguan syaraf pusat dan ganggu-an kehamilan. • Tidak menyebutkan dampak negatif untuk zat adiktif lainnya bahwa alkohol dapat meningkatkan resiko gagal jantung, mening-katkan tekanan darah, menyebab-kan peradangan pankreas, sirosis hati, dan menyebabkan gangguan sistem syaraf pusat.
					0	tidak ada usaha untuk menjawab

Lampiran 5. Data Skor Hasil Tes Keterampilan Argumentasi, Keterampilan Berpikir Kritis, dan Pemahaman Konsep

Argumentasi	Pre Kon.Atas	Pos Kon. Atas	Pre Kon Bawah	Pos Kon Bawah	Pre ADI atas	Post ADI Atas	Pre ADI Bawah	Pos ADI Bawah
1	80	92	48	81	72	92	40	88
2	72	84	48	65	68	84	40	80
3	72	88	48	77	60	80	40	92
4	60	80	48	72	56	88	40	72
5	60	84	48	84	52	84	36	76
6	56	76	48	76	48	80	36	80
7	56	80	44	77	48	84	36	80
8	52	72	40	73	48	76	36	88
9	52	68	40	62	44	68	32	76
10	48	72	32	65	44	84	32	88
11	48	84	28	54	44	72	32	76
12	48	76	28	76	44	80	32	80
13	48	72	24	69	44	76	32	84
14	44	72	16	81	50	70	28	80
15	44	76	16	64	55	70	28	92
16	40	75	35	70	40	80	24	88
17	40	80	30	60	55	90	30	75
18	35	65	45	70	40	75	25	70
19	30	75	35	75	30	75	25	75
20	40	75	20	60	40	65	30	80
21	35	65	25	60	45	85	45	70
22	35	70	30	65	35	85	30	75
23	45	65	40	70	25	80	30	70
24	35	75	30	65	30	80	25	65
25	25	80	40	75	30	80	30	70
26	35	70	25	60	35	70	35	75

Argumentasi	Pre Kon.Atas	Pos Kon. Atas	Pre Kon Bawah	Pos Kon Bawah	Pre ADI atas	Post ADI Atas	Pre ADI Bawah	Pos ADI Bawah
27	35	60	20	50	35	65	35	70
28	25	55	35	65	30	75	25	65
29	30	80	25	60	25	65	20	60
30	20	55	20	60	56	76	50	80
31	30	75	25	55	56	80	30	70
32	48	52	36	40	60	76	20	65
33	48	56	36	44	52	72	48	72
34	44	52	36	40	64	76	36	60
35	40	44	36	40	52	72	36	68
36	36	40	36	40	52	72	48	76
37	36	40	32	36	56	72	36	60
38	40	44	36	40	56	72	52	72
39	36	40	32	36	32	76	36	64
40	32	48	32	36	56	76	44	64
41	32	52	28	36	52	68	36	68
42	36	48	32	40	44	68	44	72
43	36	40	28	32	30	70	36	64
44	40	44	32	36	30	80	32	68
45	40	40	50	35	40	60	36	72
46	40	40	50	40	40	85	25	65
47	40	40	45	40	30	80	40	80
48	40	40	30	40	40	70	30	75
49	35	40	30	40	40	75	40	80
50	35	40	45	35	40	70	20	75
51	40	35	35	35	30	70	40	75
52	35	35	35	40	30	65	40	75
53	35	40	35	40	30	85	30	60
54	40	40	40	40	30	65	40	80

Argumentasi	Pre Kon.Atas	Pos Kon. Atas	Pre Kon Bawah	Pos Kon Bawah	Pre ADI atas	Post ADI Atas	Pre ADI Bawah	Pos ADI Bawah
55	35	35	30	40	70	60	35	60
56	50	60	35	35	70	80	40	75
57	35	35	35	35	60	85	40	80
58	35	25	40	40	55	75	35	70
59	30	45	20	30	55	75	35	70
60	30	40	20	30	50	80	35	75
61	30	55	20	30	50	65	35	75
62	30	30	20	35	45	60	35	75
63	30	45	20	35	45	65	35	70
64	30	35	20	30	45	75	35	60
65	30	60	20	5	40	75	30	75
66	30	40	20	35	40	75	30	65
67	30	35	20	35	40	70	25	75
68	25	35	15	45	40	65	25	55
69	25	40	15	35	40	70	25	75
70	25	30	10	35	54	92	25	55
71	25	30	10	15	46	71	25	70
72	25	25	42	67	46	71	20	60
73	46	58	42	54	42	71	15	55
74	46	63	42	67	38	75	15	65
75	42	63	38	58	38	75	46	71
76	42	67	38	58	33	67	38	63
77	42	67	33	67	33	83	38	63
78	38	54	29	67	33	63	38	75
79	38	67	29	50	29	79	38	75
80	38	71	25	42	25	79	33	67
81	33	50	25	58	25	79	33	54
82	33	54	25	54	25	79	33	67

Argumentasi	Pre Kon.Atas	Pos Kon. Atas	Pre Kon Bawah	Pos Kon Bawah	Pre ADI atas	Post ADI Atas	Pre ADI Bawah	Pos ADI Bawah
83	33	63	21	63	25	71	33	54
84	29	58	21	63	25	71	33	58
85	29	58	21	63	60	87	29	79
86	25	50	21	71	50	93	29	79
87	25	50	21	54	47	90	25	79
88	25	83	17	46	43	90	25	71
89	21	54	17	63	40	73	21	67
90	8	50	13	58	40	73	20	79
91	4	63	27	53	40	93	17	75
92	60	60	27	60	37	87	17	75
93	53	53	27	53	37	93	17	75
94	47	57	27	63	37	77	17	58
95	47	60	23	37			33	83
96	43	63	23	33			33	77
97	43	63	23	37			33	87
98	33	33	23	33			30	83
99	33	43	20	63			30	67
100	33	53	20	50			30	67
101	30	43	17	67			27	93
102	30	57					27	67
103							23	67
104							23	87
Rerata	**37,82**	**56,02**	**29,77**	**51,41**	**43,21**	**76,02**	**31,90**	**72,31**
St.dev	**11,71**	**16,28**	**9,97**	**16,14**	**11,45**	**8,09**	**7,82**	**8,88**
Min	**80,00**	**92,00**	**50,00**	**84,00**	**72,00**	**93,33**	**52,00**	**93,33**
Max	**4,20**	**25,00**	**10,00**	**5,00**	**25,00**	**60,00**	**15,00**	**54,20**
N	**102,00**	**102,00**	**101,00**	**101,00**	**94,00**	**94,00**	**104,00**	**104,00**

Berpikir Kritis	PreKonAtas	PosKonAtas	PreKonBawah	PosKonBawah	PreADIAtas	PosADIAtas	PreADIBawah	PosADIBawah
1	75	71	42	58	67	99	38	83
2	67	63	42	50	63	79	38	79
3	58	75	42	75	58	98	38	73
4	58	54	42	63	58	78	38	98
5	58	67	42	50	58	70	38	79
6	58	63	42	75	58	83	33	98
7	54	79	38	63	54	99	33	79
8	54	67	33	81	50	75	33	99
9	50	83	33	63	50	99	33	75
10	50	50	29	79	50	98	29	75
11	50	58	29	67	50	95	25	95
12	46	54	21	79	50	99	21	79
13	46	71	17	54	46	79	21	75
14	46	50	17	50	42	99	21	72
15	46	67	42	58	67	99	21	78
16	46	63	42	50	63	79	21	79
17	46	54	42	75	58	98	17	99
18	46	58	42	63	58	78	13	79
19	75	71	42	50	58	70	38	83
20	67	63	42	75	58	83	38	79
21	58	75	38	63	54	99	38	73
22	58	54	33	81	50	75	38	98
23	58	67	33	63	50	99	38	79

Berpikir Kritis	PreKonAtas	PosKonAtas	PreKonBawah	PosKonBawah	PreADIAtas	PosADIAtas	PreADIBawah	PosADIBawah
24	58	63	29	79	50	98	33	98
25	54	79	29	67	50	95	33	79
26	54	67	21	79	50	99	33	99
27	50	83	17	54	46	79	33	75
28	50	50	17	50	42	99	29	75
29	50	58	17	75	25	83	25	95
30	46	54	17	67	25	75	21	79
31	46	71	17	58	25	92	21	75
32	46	50	17	58	25	100	21	72
33	46	67	17	75	25	75	21	78
34	46	63	17	75	25	83	21	79
35	46	54	17	67	25	75	17	99
36	46	58	17	75	25	83	13	79
37	50	92	17	50	25	83	17	75
38	33	75	17	58	25	75	17	75
39	33	83	17	58	25	92	17	75
40	33	83	17	75	25	75	17	67
41	33	92	17	67	25	67	17	75
42	33	75	17	75	33	83	17	75
43	25	67	8	58	33	100	17	75
44	25	75	38	58	33	92	17	75
45	25	75	38	63	33	100	17	67
46	25	75	38	50	54	75	17	67

Berpikir Kritis	PreKonAtas	PosKonAtas	PreKonBawah	PosKonBawah	PreADIAtas	PosADIAtas	PreADIBawah	PosADIBawah
47	25	83	38	50	54	83	17	75
48	25	75	38	67	50	83	17	100
49	25	58	33	67	50	83	17	75
50	25	67	33	50	50	79	42	96
51	25	75	33	46	50	83	42	83
52	46	54	33	33	46	88	42	75
53	46	50	33	54	46	92	42	79
54	46	68	33	46	46	79	42	88
55	46	54	17	46	46	88	38	83
56	46	63	38	63	46	75	38	79
57	46	50	33	50	46	83	38	88
58	42	58	17	46	46	88	38	75
59	42	54	42	54	33	83	38	79
60	42	50	38	50	38	79	21	83
61	42	50	42	63	38	79	38	83
62	42	54	33	54	46	92	33	79
63	46	67	17	46	42	83	21	88
64	29	50	38	58	25	75	42	88
65	38	58	29	50	38	88	38	79
66	38	54	33	54	33	83	42	75
67	46	75	17	58	25	88	33	83
68	42	67	25	63	33	83	21	83
69	21	54	29	50	25	88	38	88

Berpikir Kritis	PreKonAtas	PosKonAtas	PreKonBawah	PosKonBawah	PreADIAtas	PosADIAtas	PreADIBawah	PosADIBawah
70	38	75	25	58	33	79	29	71
71	29	50	42	63	42	75	33	75
72	21	63	29	54	42	83	21	71
73	29	50	25	50	46	88	25	79
74	42	75	25	46	25	79	29	79
75	29	54	60	60	46	92	25	83
76	42	63	55	60	65	80	42	75
77	42	58	50	60	70	90	60	75
78	46	67	55	60	75	90	65	80
79	21	58	55	60	70	75	55	75
80	46	63	55	55	65	75	55	80
81	60	70	50	55	70	85	50	70
82	55	65	50	55	65	80	60	75
83	60	75	50	55	55	65	55	85
84	65	65	45	50	55	80	65	70
85	70	75	40	50	60	85	50	75
86	65	65	40	45	65	75	55	80
87	65	65	60	45	65	75	50	70
88	55	70						
89	50	60						
90	65	70						
91	65	60						
92	60	60						

Berpikir Kritis	PreKonAtas	PosKonAtas	PreKonBawah	PosKonBawah	PreADIAtas	PosADIAtas	PreADIBawah	PosADIBawah
93	55	60						
94	60	60						
95	60	60						
96	60	60						
97	60	60						
Rerata	**46,47**	**64,40**	**32,41**	**59,46**	**45,81**	**84,88**	**31,98**	**80,32**
St.dev	**13,03**	**10,10**	**12,41**	**10,46**	**14,03**	**9,11**	**12,97**	**8,43**
Min	**21**	**50**	**8**	**33**	**25**	**65**	**13**	**67**
Max	**75**	**92**	**60**	**81**	**75**	**100**	**65**	**100**
N	**97,00**	**97,00**	**87,00**	**87,00**	**87,00**	**87,00**	**87,00**	**87,00**

Pemahaman Konsep	Pre Kon.Atas	Pos Kon. Atas	Pre Kon Bawah	Pos Kon Bawah	Pre ADI atas	Post ADI Atas	Pre ADI Bawah	Pos ADI Bawah
1	33	72	56	67	56	94	44	83
2	33	67	33	50	56	94	33	78
3	56	72	33	50	61	94	50	83
4	56	72	50	61	61	94	39	78
5	28	56	44	56	44	89	33	72
6	50	67	44	56	50	89	39	72
7	50	67	44	56	50	89	39	72
8	50	67	39	50	50	89	33	67
9	44	61	39	50	56	89	33	67
10	44	61	39	50	39	83	28	61
11	39	56	39	50	39	83	21	67
12	46	67	17	46	25	75	29	75
13	29	50	38	63	33	75	25	71
14	38	58	33	50	42	79	42	79
15	38	54	17	46	38	83	29	79
16	46	75	42	54	46	92	21	88
17	42	67	38	50	46	83	25	71
18	21	54	42	63	25	75	42	92
19	38	75	33	54	38	88	33	75
20	29	50	17	46	25	75	29	67
21	21	63	38	58	33	83	38	83
22	29	50	29	50	46	96	25	88
23	42	75	33	54	25	79	42	92

Pemahaman Konsep	Pre Kon.Atas	Pos Kon. Atas	Pre Kon Bawah	Pos Kon Bawah	Pre ADI atas	Post ADI Atas	Pre ADI Bawah	Pos ADI Bawah
24	29	54	17	58	42	96	38	83
25	42	63	25	63	33	83	21	67
26	42	58	29	50	42	88	33	83
27	46	67	25	58	33	79	29	75
28	21	58	42	63	46	96	38	92
29	46	63	29	54	42	96		
30			25	50	38	79		
31			25	46	38	88		
Rerata	**38,79**	**62,64**	**33,96**	**53,85**	**41,76**	**86,33**	**33,23**	**77,08**
St.dev	**9,93**	**7,80**	**9,92**	**5,79**	**10,16**	**6,98**	**7,53**	**8,65**
Min	**21**	**50**	**17**	**46**	**25**	**75**	**21**	**61**
Max	**56**	**75**	**56**	**67**	**61**	**96**	**50**	**92**
N	**29**	**29**	**31**	**31**	**31**	**31**	**28**	**28**

Lampiran 6. Hasi Uji Statistik Data Keterampilan Argumentasi, Keterampilan Berpikir Kritis, dan Pemahaman Konsep

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Postes_Ketr_Argumentasi

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power[b]
Corrected Model	49737,363[a]	4	12434,341	81,266	,000	,451	325,063	1,000
Intercept	76599,766	1	76599,766	500,625	,000	,558	500,625	1,000
Pretes_Ketr_Argumentasi	6496,170	1	6496,170	42,456	,000	,097	42,456	1,000
Model_Pembelajaran	34906,808	1	34906,808	228,137	,000	,366	228,137	1,000
Kemampuan_akademik	10,346	1	10,346	,068	,795	,000	,068	,058
Model_Pembelajaran * Kemampuan_akademik	119,439	1	119,439	,781	,377	,002	,781	,143
Error	60591,326	396	153,008					
Total	1741580,000	401						
Corrected Total	110328,688	400						

a. R Squared = ,451 (Adjusted R Squared = ,445)

b. Computed using alpha = ,05

1. Model_Pembelajaran

Estimates

Dependent Variable: Postes_Ketr_Argumentasi

Model_Pembelajaran	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
ADI	73,379[a]	,889	71,632	75,126
Konvensional	54,397[a]	,874	52,678	56,116

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Pretes_Ketr_Argumentasi = 35,53.

Pairwise Comparisons

Dependent Variable: Postes_Ketr_Argumentasi

(I) Model_Pembelajaran	(J) Model_Pembelajaran	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.[b]	95% Confidence Interval for Difference[b]	
					Lower Bound	Upper Bound
ADI	Konvensional	18,982*	1,257	,000	16,511	21,453
Konvensional	ADI	-18,982*	1,257	,000	-21,453	-16,511

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Univariate Tests

Dependent Variable: Postes_Ketr_Argumentasi

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power[a]
Contrast	34906,808	1	34906,808	228,137	,000	,366	228,137	1,000
Error	60591,326	396	153,008					

The F tests the effect of Model_Pembelajaran. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

a. Computed using alpha = ,05

2. Kemampuan_akademik

Estimates

Dependent Variable: Postes_Ketr_Argumentasi

Kemampuan_akademik	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Atas	64,065[a]	,934	62,230	65,901
Bawah	63,710[a]	,909	61,924	65,497

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Pretes_Ketr_Argumentasi = 35,53.

Pairwise Comparisons

Dependent Variable: Postes_Ketr_Argumentasi

(I) Kemampuan_akademik	(J) Kemampuan_akademik	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.[a]	95% Confidence Interval for Difference[a]	
					Lower Bound	Upper Bound
Atas	Bawah	,355	1,366	,795	-2,331	3,041
Bawah	Atas	-,355	1,366	,795	-3,041	2,331

Based on estimated marginal means

a. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Univariate Tests

Dependent Variable: Postes_Ketr_Argumentasi

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power[a]
Contrast	10,346	1	10,346	,068	,795	,000	,068	,058
Error	60591,326	396	153,008					

The F tests the effect of Kemampuan_akademik. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

a. Computed using alpha = ,05

3. Model_Pembelajaran * Kemampuan_akademik

Dependent Variable: Postes_Ketr_Argumentasi

Model_Pembelajaran	Kemampuan_akademik	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
ADI	Atas	73,009[a]	1,357	70,341	75,676
	Bawah	73,749[a]	1,232	71,326	76,172
Konvensional	Atas	55,122[a]	1,232	52,699	57,546
	Bawah	53,671[a]	1,278	51,159	56,184

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Pretes_Ketr_Argumentasi = 35,53.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Postes_Berpikir_Kritis

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power[b]
Corrected Model	39614,895[a]	4	9903,724	107,427	,000	,549	429,709	1,000
Intercept	189070,044	1	189070,044	2050,872	,000	,853	2050,872	1,000
Pretes_Berpikir_Kritis	20,281	1	20,281	,220	,639	,001	,220	,075
Model	37946,059	1	37946,059	411,607	,000	,538	411,607	1,000
Akademik	1753,305	1	1753,305	19,018	,000	,051	19,018	,992
Model * Akademik	3,227	1	3,227	,035	,852	,000	,035	,054
Error	32543,097	353	92,190					
Total	1930767,000	358						
Corrected Total	72157,992	357						

a. R Squared = ,549 (Adjusted R Squared = ,544)

b. Computed using alpha = ,05

1. Model

Estimates

Dependent Variable: Postes_Berpikir_Kritis

Model	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
ADI	82,577[a]	,728	81,145	84,009
Kon	61,959[a]	,709	60,565	63,353

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Pretes_Berpikir_Kritis = 39,44.

Pairwise Comparisons

Dependent Variable: Postes_Berpikir_Kritis

(I) Model	(J) Model	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.[b]	95% Confidence Interval for Difference[b]	
					Lower Bound	Upper Bound
ADI	Kon	20,618*	1,016	,000	18,620	22,617
Kon	ADI	-20,618*	1,016	,000	-22,617	-18,620

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Univariate Tests

Dependent Variable: Postes_Berpikir_Kritis

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power[a]
Contrast	37946,059	1	37946,059	411,607	,000	,538	411,607	1,000
Error	32543,097	353	92,190					

The F tests the effect of Model. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

a. Computed using alpha = ,05

2. Akademik

Estimates

Dependent Variable: Postes_Berpikir_Kritis

Akademik	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Atas	74,776[a]	,756	73,290	76,262
Bawah	69,761[a]	,779	68,229	71,293

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Pretes_Berpikir_Kritis = 39,44.

Pairwise Comparisons

Dependent Variable: Postes_Berpikir_Kritis

(I) Akademik	(J) Akademik	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.[b]	95% Confidence Interval for Difference[b]	
					Lower Bound	Upper Bound
Atas	Bawah	5,015*	1,150	,000	2,753	7,277
Bawah	Atas	-5,015*	1,150	,000	-7,277	-2,753

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Univariate Tests

Dependent Variable: Postes_Berpikir_Kritis

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power[a]
Contrast	1753,305	1	1753,305	19,018	,000	,051	19,018	,992
Error	32543,097	353	92,190					

The F tests the effect of Akademik. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

a. Computed using alpha = ,05

3. Model * Akademik

Dependent Variable: Postes_Berpikir_Kritis

Model	Akademik	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
ADI	Atas	84,990[a]	1,059	82,907	87,072
	Bawah	80,165[a]	1,068	78,064	82,266
Kon	Atas	64,562[a]	1,013	62,570	66,554
	Bawah	59,357[a]	1,064	57,264	61,449

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Pretes_Berpikir_Kritis = 39,44.

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Postes_Konsep

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power[b]
Corrected Model	21333,625[a]	4	5333,406	147,997	,000	,839	591,989	1,000
Intercept	20245,417	1	20245,417	561,792	,000	,831	561,792	1,000
Pretes_Konsep	2143,239	1	2143,239	59,473	,000	,343	59,473	1,000
Mod	15492,171	1	15492,171	429,894	,000	,790	429,894	1,000
Akad	914,830	1	914,830	25,386	,000	,182	25,386	,999
Mod * Akad	13,025	1	13,025	,361	,549	,003	,361	,092
Error	4108,241	114	36,037					
Total	607982,000	119						
Corrected Total	25441,866	118						

a. R Squared = ,839 (Adjusted R Squared = ,833)

b. Computed using alpha = ,05

1. Model Pembelajaran

Estimates

Dependent Variable: Postes_Konsep

Mod	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
ADI	81,493[a]	,783	79,941	83,044
Konvensional	58,611[a]	,776	57,073	60,148

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Pretes_Konsep = 37,07.

Pairwise Comparisons

Dependent Variable: Postes_Konsep

(I) Mod	(J) Mod	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.[b]	95% Confidence Interval for Difference[b]	
					Lower Bound	Upper Bound
ADI	Konvensional	22,882*	1,104	,000	20,696	25,068
Konvensional	ADI	-22,882*	1,104	,000	-25,068	-20,696

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Univariate Tests

Dependent Variable: Postes_Konsep

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power[a]
Contrast	15492,171	1	15492,171	429,894	,000	,790	429,894	1,000
Error	4108,241	114	36,037					

The F tests the effect of Mod. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

a. Computed using alpha = ,05

2. Kemampuan Akademik

Estimates

Dependent Variable: Postes_Konsep

Akad	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
atas	73,002[a]	,800	71,418	74,586
bawah	67,101[a]	,808	65,500	68,702

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Pretes_Konsep = 37,07.

Pairwise Comparisons

Dependent Variable: Postes_Konsep

(I) Akad	(J) Akad	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.[b]	95% Confidence Interval for Difference[b]	
					Lower Bound	Upper Bound
atas	bawah	5,901*	1,171	,000	3,581	8,221
bawah	atas	-5,901*	1,171	,000	-8,221	-3,581

Based on estimated marginal means

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

Univariate Tests

Dependent Variable: Postes_Konsep

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared	Noncent. Parameter	Observed Power[a]
Contrast	914,830	1	914,830	25,386	,000	,182	25,386	,999
Error	4108,241	114	36,037					

The F tests the effect of Akad. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

a. Computed using alpha = ,05

3. Mod * Akad

Dependent Variable: Postes_Konsep

Mod	Akad	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
ADI	atas	84,111[a]	1,115	81,903	86,319
	bawah	78,875[a]	1,156	76,584	81,166
Konvensional	atas	61,894[a]	1,120	59,675	64,113
	bawah	55,327[a]	1,093	53,162	57,493

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values: Pretes_Konsep = 37,07.

Lampiran 7. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN DENGAN MODEL*ARGUMENT-DRIVEN INQUIRY (ADI)*

Nama Guru :
Tanggal :
Pertemuan ke- :
Observer :

Petunjuk Pengisian

1. Selama melakukan pengamatan, diharapkan Saudara duduk di tempat yang memungkinkan untuk mengamati seluruh proses pembelajaran.
2. Lakukan pengamatan pada hal-hal yang menyangkut aspek aktivitas guru dan aktivitas siswa pada setiap langkah pembelajaran.
3. Berilah tanda ceklist (√) pada kolom yang sesuai menyangkut aktivitas guru dan siswa.

Tahap/Sintak Pembelajaran	Aktivitas Guru	Terlaksana		
		Ya	Kurang	Tidak
1. Identifikasi tugas	1. Menjelaskan model pembelajaran, logistik dan cara pelaksanaannya			
	2. Menyampaikan tujuan pembelajaran.			
	3. Memotivasi siswa untuk membahas topik yang akan diajarkan.			
	4. Mengkaitkan pelajaran sekarang dengan yang terdahulu.			
	5. Mengorganisasi siswa kedalam kelompok-kelompok belajar, masing-masing terdiri dari 4-5 orang.			
	6. Membagikan LKM dan memandu siswa untuk mencermati LKM.			
2. Pengumpulan data	1. Mengorganisasikan dan mendefinisikan tugas belajar sesuai dengan penyelidikan.			
	2. Mendorong proses-proses kooperatif dalam penyelidikan.			
3. Produksi argumen tentatif	1. Memfasilitasi siswa untuk mengembangkan wacana argumentasi di papan tulis.			
4. Sesi interaktif argumen	1. Membimbing diskusi untuk membantu siswa berbagi argumen, mengkritik, dan memperbaiki penjelasan.			

Tahap/Sintak Pembelajaran	Aktivitas Guru	Terlaksana		
		Ya	Kurang	Tidak
5. Penyusunan laporan Penyelidikan tertulis	1. Menjelaskan cara untuk menyusun laporan penyelidikan sesuai dengan petunjuk di dalam LKM ADI dan menugaskan siswa untuk mengerjakannya sebagai PR.			
6. *Review* laporan	1. Membagikan lembar *Review* laporan penyelidikan.			
	2. Memandu siswa tentang cara mengisi lembar *Review* laporan			
	3. Mendorong siswa untuk memastikan kualitas laporan dan umpan balik secara berpasangan			
7. Proses revisi laporan	1. Memfasilitasi siswa untuk merevisi laporan penyelidikan			
8. Diskusi reflektif	1. Mendorong siswa melakukan refleksi diri terhadap proses penyelidikan.			

(Hasnunidah, 2016: 387-389)

Tahap/Sintak Pembelajaran	Aktivitas Siswa	Terlaksana		
		Ya	Kurang	Tidak
1. Identifikasi tugas	1. Memperhatikan dan mencatat tujuan pembelajaran.			
2. Pengumpulan data	1. Memperhatikan pembagian kelompok dan mengkondisikan diri untuk berada dalam kelompok masing- masing			
	2. Mencermati tugas penyelidikan dalam LKM-ADI untuk mengenali topik permasalahan.			
3. Produksi argumen tentatif	1. Melakukan kegiatan penyelidikan sesuai LKM-ADI.			
	2. Menyusun argumen tertulis di papan berdasarkan hasil penyelidikan.			
4. Sesi interaktif argumen	1. Melakukan diskusi interaktif untuk mengembangkan argumen, menilai, dan mengevaluasinya.			
5. Penyusunan laporan penyelidikan tertulis	1. Menyusun laporan penyelidikan sebagai tugas rumah.			
6. *Review* laporan	1. Secara berpasangan me-*Review* laporan penyelidikan.			
	2. Mengisi lembar *Review* laporan.			
7. Proses revisi laporan	1. Merevisi laporan berdasarkan hasil *Review* berpasangan.			
8. Diskusi reflektif	1. Membahas secara eksplisit dan reflektif tentang penyelidikan, bagaimana metode ilmiah dapat digunakan untuk membantu pemecahan masalah biologi yang dilakukan.			

Berilah komentar tentang cara guru mengelola pembelajaran:

……

……

……

……., 2018

Observer,

……

LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN
PEMBELAJARAN DENGAN MODEL KONVENSIONAL

Nama Guru :
Tanggal :
Pertemuan ke- :
Observer :

Petunjuk Pengisian

1. Selama melakukan pengamatan, diharapkan Bapak/Ibu/Saudara duduk di tempat yang memungkinkan untuk mengamati seluruh proses pembelajaran.
2. Lakukan pengamatan pada hal-hal yang menyangkut aspek aktivitas guru dan aktivitas siswa pada setiap langkah pembelajaran.
3. Berilah tanda ceklist (√) pada kolom yang sesuai menyangkut aktivitas guru dan siswa.

Tahap/Sintak Pembelajaran	Aktivitas Guru	Terlaksana		
		Ya	Kurang	Tidak
Kegiatan Awal	1. Menyampaikan tujuan pembelajaran.			
	2. Meminta siswa untuk mengemukakan pengetahuan awal seputar materi yang akan diajarkan.			
	3. Mengkaitkan materi pembelajaran dengan materi sebelumnya.			
Kegiatan Inti	1. Menjelaskan materi pembelajaran			
	2. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya.			
	3. Memberikan giliran kepada siswa untuk menjawab pertanyaan.			
Kegiatan Penutup	1. Mengecek pemahaman siswa dengan meminta siswa menjawab pertanyaan seputar tujuan pembelajaran.			
	2. Memberikan kesimpulan atau meminta siswa menyimpulkan materi			
	3. Memberikan tugas kepada siswa untuk dipelajari lebih lanjut			

Tahap/Sintaks Pembelajaran	Aktivitas Siswa	Terlaksana		
		Ya	Kurang	Tidak
Kegiatan awal	1. Memperhatikan atau mencatat tujuan pembelajaran			
	2. Menjawab pertanyaan guru tentang materi sebelumnya			
Kegiatan Inti	1. Memperhatikan atau mencatat penjelasan guru.			
	2. Menggunakan kesempatan yang diberikan oleh guru untuk bertanya.			
	3. Menjawab pertanyaan dari guru atau pertanyaan dari teman sekelasnya.			
Kegiatan Penutup	1. Memberi jawaban pertanyaan dari guru seputar tujuan pembelajaran			
	2. Memberikan kesimpulan materi pembelajaran yang telah berlangsung.			

Berilah komentar tentang cara guru mengelola pembelajaran:

……

……

……

……

……., 2018

Observer,

Lampiran 8. Lembar Kuesioner Tanggapan Siswa

KUESIONER TANGGAPAN SISWA TERHADAP KEGIATAN PEMBELAJARAN IPA BIOLOGI

A. Petunjuk

Pada pembelajaran IPA Biologi yang baru saja berlalu ini, Anda telah mengikuti kegiatan pembelajaran dengan model yang agak berbeda. Beri tanggapan Anda terhadap kegiatan pembelajaran tersebut, dengan cara **memberikan tanda centang (√)** di bawah kolom **Ya, Ragu,** dan **Tidak**, sesuai pilihan Anda. Mohon tiap pernyataan dibaca dengan teliti. Tidak ada jawaban dan tanggapan yang dinilai **benar** atau **salah**, tetapi tanggapan yang jujur akan memberikan masukan guna perbaikan kegiatan permbelajaran Anda selanjutnya. Terima kasih.

B. Pernyataan

No	Pernyataan	Tanggapan		
		Ya	Ragu	Tidak
1.	Pembelajaran IPA Biologi yang baru diikuti, menyenangkan bagi saya.			
2.	Pembelajaran IPA Biologi yang baru diikuti, mudah saya ikuti.			
3.	Pembelajaran IPA Biologi yang baru diikuti, cukup memberatkan bagi saya.			
4.	Pembelajaran IPA Biologi yang baru diikuti, membosankan bagi saya.			
5.	Pembelajaran IPA Biologi yang baru diikuti, menambah kejelasan pada materi tentang Biologi.			
6.	Pembelajaran IPA Biologi yang baru diikuti, membuat saya merasa tertantang bila berada dalam forum diskusi.			
7.	Pembelajaran IPA Biologi yang baru diikuti, membuat saya mampu memberikan komentar terhadap pendapat orang lain.			
8.	Pembelajaran IPA Biologi yang baru diikuti, membuat saya mampu menyanggah pendapat orang lain yang saya anggap tidak benar.			
9.	Pembelajaran IPA Biologi yang baru diikuti, meningkatkan kemampuan saya menganalisa dan mengevalusi penyelesaian masalah-masalah tentang materi Biologi.			
10.	Permbelajaran IPA Biologi yang baru diikuti, meningkatkan kemampuan saya menguraikan dan memahami berbagai aspek yang diamati secara runtut sampai pada suatu kesimpulan.			

(Modifikasi dari Paidi, 2008: 185)