

**ANALISIS KEMAMPUAN ARGUMENTASI
SISWA SMA MENGGUNAKAN MODEL McNEILL
& KRAJCIK PADA MATERI LINGKUNGAN**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Biologi



Diajukan oleh:

ADESILVI SAISATUL KHUMAIROH

NIM: 1808086020

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**

SEMARANG

2022

**ANALISIS KEMAMPUAN ARGUMENTASI
SISWA SMA MENGGUNAKAN MODEL McNEILL
& KRAJCIK PADA MATERI LINGKUNGAN**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Biologi



Diajukan oleh:

ADESILVI SAISATUL KHUMAIROH

NIM: 1808086020

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG**

2022

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adesilvi Saisatul Khumairoh
NIM : 1808086020
Jurusan : Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**ANALISIS KEMAMPUAN ARGUMENTASI SISWA SMA
MENGUNAKAN MODEL McNEILL & KRAJCIK PADA
MATERI LINGKUNGAN**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 12 Desember 2022



Adesilvi Saisatul Khumairoh

NIM: 1808086020

PENGESAHAN NASKAH



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang
Telp.024-7601295 Fax.7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

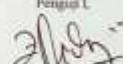
Judul : **ANALISIS KEMAMPUAN ARGUMENTASI SISWA SMA
MENGUNAKAN MODEL McNEILL & KRAJCIK PADA
MATERI LINGKUNGAN**

Penulis : Adeslvi Saisatul Khumairoh
NIM : 1808086020
Jurusan : Pendidikan Biologi

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Biologi.

Semarang, 30 Desember 2022

DEWAN PENGUJI

Pengaji I

Ahmad Fauzan Hidayatullah, M. Sc.
NIDK.2019067903

Pengaji II

Hafidha Asmi Akmalia, M.Sc.
NIP.199908212019032013

Pengaji III

Dr. H. Nur Khosmah, M.Kom
NIP.19751113200501280

Pengaji IV

Fati Aswathi, M. Pd.
NIP.199008192019032024

Pembimbing I

Hafidha Asmi Akmalia, M.Sc.
NIP.199908212019032013

Pembimbing II

Ahmad Fauzan Hidayatullah, M.Si.
NIDK.2019067903



NOTA PEMBIMBING

NOTA DINAS

Semarang, 7 Desember 2022.

Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Walisongo
di Semarang

Assalamu 'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : ANALISIS KEMAMPUAN ARGUMENTASI SISWA SMA MENGGUNAKAN MODEL
McNEILL & KRAJCIK PADA MATERI LINGKUNGAN
Nama : **Adeslvi Salsatul Khumairoh**
NIM : 1800006020
Jurusan : Pendidikan Biologi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diajukan dalam sidang munaqosyah.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I



Hafidha Ami Almalia, M.Sc
NIP. 198908212019032011

NOTA PEMBIMBING

NOTA DINAS

Semarang, 9 Desember 2022

Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : ANALISIS KEMAMPUAN ARGUMENTASI SISWA SMA MENGGUNAKAN MODEL
MCNEILL & KRAJCIK PADA MATERI LINGKUNGAN
Nama : Adestivi Saisatul Khumairoh
NIM : 1800086020
Jurusan : Pendidikan Biologi

Saya memohon bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diajukan dalam sidang munaqasyah.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing II



Atman Fauzan Hidayatullah, M. Si.
NIDN. 2029067903

ABSTRAK

Argumentasi sangat penting untuk diterapkan pada saat pembelajaran, hal ini bertujuan supaya siswa menggunakan argumentasi yang dimilikinya dalam meningkatkan serta mengembangkan pengetahuan ilmiah. Model argumentasi McNeill dan Krajcik adalah salah satu model argumentasi yang sering digunakan untuk mengetahui kemampuan argumentasi siswa. Komponen dari model argumentasi McNeill dan Krajcik terdiri dari *Claim, Evidence, Reasoning, Rebuttal*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan argumentasi siswa SMA menggunakan model McNeill dan Krajcik pada materi lingkungan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi yang dimiliki oleh siswa SMA Kesatrian 1 Semarang yaitu tergolong sedang. Perolehan nilai argumentasi pada komponen *claim* yaitu 66%, *evidence* sebanyak 51%, dan *reasoning* 47%.

Kata Kunci: Argumentasi, McNeill dan Krajcik, Lingkungan

TRANSLITERASI ARAB-LATIN

Penulisan transliterasi huruf-huruf Arab latin dalam skripsi ini berpedoman pada SKB Menteri Agama dan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan R.I. Nomor: 158/1987 dan Nomor: 0543b/U/1987. Penyimpangan penulisan kata sandang [al-] disengaja secara konsisten supaya sesuai teks Arabnya.

ا	A	ط	t}
ب	B	ظ	z}
ت	T	ع	'
ث	s/	غ	g
ج	J	ف	f
ح	h}	ق	q
خ	Kh	ك	k
د	D	ل	l
ذ	z/	م	m
ر	R	ن	n
ز	Z	و	W
س	S	ه	h
ش	Sy	ء	'
ص	s}	ي	y
ض	d}		

Bacaan Mad

- a> = a panjang
- b> = i panjang
- c> = u panjang

Bacaan Diftong

- au = او
- ai = اي
- iv = اي

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat serta Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Kemampuan Argumentasi Siswa SMA Menggunakan Model McNeill & Krajcik pada Materi Lingkungan” guna untuk menyelesaikan tugas dan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1). Penulis menyadari, skripsi ini dapat selesai dengan baik tentunya berkat bantuan, arahan, motivasi dari berbagai pihak. Pada kesempatan yang baik ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Imam Taufiq, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. H. Ismail, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Drs. Listyono, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
4. Hafidha Asni Akmalia, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan arahan, nasihat, dan bimbingan selama proses penyusunan skripsi.

5. Ahmad Fauzan Hidayatullah, M.Si., selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan arahan, nasihat, dan bimbingan selama proses penyusunan skripsi.
6. Abdul Malik, M.Si., selaku Dosen Wali, yang memberikan arahan selama perkuliahan berlangsung.
7. Kepala Sekolah SMA Kesatrian 1 Semarang, yang telah mengizinkan penulis untuk melangsungkan penelitian di Sekolah tersebut.
8. Mulyono, S.Pd., selaku Guru Biologi di SMA Kesatrian 1 Semarang, yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan penelitian.
9. Kedua orang tua tercinta, Bapak Samadi dan Ibu Mintarsih, yang selalu memberikan dukungan, semangat, serta doa yang tulus untuk penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman-teman Pendidikan Biologi Angkatan 2018, khususnya kelas A, yang telah saling membantu dan terus menyemangati.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi, yang mana tidak dapat penulis sebutkan namanya satu-satu.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah

membantu dalam penyusunan skripsi ini. Penulis juga menyadari bahwa dalam penelitian skripsi ini masih terdapat kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran guna perbaikan skripsi di masa mendatang. Penulis berharap, semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca. *Aamiin.*

Semarang, 12 Desember 2022

Penulis,

Adesilvi Saisatul Khumairoh

NIM: 1808086020

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
PERNYATAAN KEASLIAN	II
PENGESAHAN NASKAH	III
NOTA PEMBIMBING	IV
ABSTRAK	VI
TRANSLITERASI ARAB-LATIN	VII
KATA PENGANTAR	VIII
DAFTAR ISI	XI
DAFTAR TABEL	XIII
DAFTAR GAMBAR	XIV
DAFTAR LAMPIRAN	XV
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Fokus Penelitian.....	7
D. Rumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Manfaat Penelitian.....	8
BAB II LANDASAN PUSTAKA	10
A. Kajian Teori.....	10
B. Kajian Hasil Penelitian yang Relevan	27
C. Kerangka Berpikir	31
BAB III METODE PENELITIAN	32
A. Jenis Penelitian	32
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	32
C. Populasi, dan Sampel Penelitian.....	33
D. Definisi Operasional Variabel	33
E. Teknik Pengumpulan Data.....	34
F. Instrumen Penelitian.....	35
G. Teknik Analisis Data	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	40
A. Analisis Hasil Penelitian.....	40
B. Pembahasan.....	48
C. Keterbatasan Penelitian.....	58
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	59

A. Simpulan.....	59
B. Implikasi.....	59
C. Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Kategori Pencapaian Skor Argumentasi	38
4.1 Kemampuan Argumentasi pada Setiap Soal.....	41
4.4 Analisis Hasil Wawancara.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Bagan Kerangka Berpikir	31
4.1 Kemampuan Argumentasi Siswa	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Kisi-kisi Instrumen Soal Tes	68
2. Pedoman Penilaian	90
3. Pedoman Wawancara.....	92
4. Soal Tes Argumentasi	94
5. Skor Hasil Tes Argumentasi Siswa Kelas X-5.....	99
6. Skor Hasil Tes Argumentasi Siswa Kelas X-6.....	100
7. Jumlah Nilai Persentase Kelas X-5	101
8. Jumlah Nilai Persentase Kelas X-6	103
9. Penguasaan Argumentasi Siswa Kelas X-5	105
10. Penguasaan Argumentasi Siswa Kelas X-6	107
11. Jawaban Soal Tes Argumentasi Siswa	109
12. Surat Izin Penelitian.....	114
13. Surat Keterangan Melakukan Riset	115
14. Dokumentasi Penelitian.....	116

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Revolusi industri 4.0 telah berdampak pada dunia pendidikan terutama bidang sains, sehingga memungkinkan untuk mengembangkan individu berkualitas (Yuliati & Saputra, 2019). Hal ini dimaksudkan supaya individu mampu untuk menghadapi tantangan masa depan melalui kegiatan belajar mengajar yang mulai menerapkan kemajuan teknologi dalam pelaksanaannya (Yuliati & Saputra, 2019). Beberapa tahun terakhir ini, talenta abad ke-21 mendapat banyak perhatian (Rahmawatii & Salehudin, 2021). Menurut Rahmawatii dan Salehudin (2021), ada beberapa konsep pembelajaran abad 21 yang harus dikembangkan dunia pendidikan saat ini, yaitu *21st Century Skills* (keterampilan abad 21), *Scientific Approach* (pendekatan ilmiah) dan *Authentic Assessment* (penilaian autentik).

Salah satu konsep pembelajaran di atas, yang banyak digunakan dalam bidang pendidikan yaitu “*21st Century Skills*” atau “keterampilan abad ke-21”. Keterampilan ini dipilih agar siswa dapat bertahan dalam menghadapi tantangan dan mengikuti perubahan

zaman (Rahmawatii & Salehudin, 2021). Keterampilan yang telah dijelaskan sebelumnya mencakup hal berikut, (1) Komunikasi; (2) Berpikir Kritis; (3) Kolaborasi; (4) Kreativitas atau biasa dikenal dengan 4Cs (Rahmawatii & Salehudin, 2021).

Salah satu keterampilan yang biasa dikenal dalam 4Cs adalah komunikasi, karena komunikasi merupakan hal yang tidak kalah penting dalam berlangsungnya proses pembelajaran. Salah satu cara untuk mengembangkan kemampuan komunikasi siswa adalah dengan melatih siswa untuk berani dalam berargumentasi (Putri, 2017). Menurut Karlina dan Alberida (2021), argumentasi adalah kunci pada pembelajaran biologi. Adanya hal ini, fokus pembelajaran biologi tidak hanya menguasai berbagai konsep yang ada tetapi juga cara untuk mengembangkan kemampuan argumentasi dalam proses pembelajaran.

Kemampuan argumentasi siswa sangat penting untuk dikembangkan agar siswa mempunyai pola pikir yang kritis, pandangan dan penjelasan yang rasional sehingga siswa mampu menjelaskan konsep dan juga teori pada pembelajaran biologi dengan data yang dapat dipastikan kevalidannya (Karlina & Alberida, 2021). Argumentasi adalah rangkaian kalimat pendapat yang

dapat digunakan untuk memperkuat atau menolak sebuah gagasan berdasarkan fakta yang ada dan diungkapkan secara logis untuk meyakinkan pembaca, pendengar, dan diri mereka sendiri. Argumentasi mempunyai peran penting dalam proses pembelajaran. Argumentasi adalah sesuatu yang mendasari siswa untuk mempelajari cara berperilaku, cara pikir, dan cara berkomunikasi seperti layaknya seorang ilmuwan (Imaniar & Astutik, 2019). Kemampuan dalam berargumentasi dapat diartikan sebagai upaya untuk mengetahui dan menganalisis informasi tentang sebuah tema, sehingga diperoleh hasil analisis dan analisis tersebut akan dijelaskan kembali ke yang lainnya (Imaniar & Astutik, 2019).

Penelitian yang menganalisis mengenai kemampuan argumentasi salah satunya yaitu yang dikerjakan oleh Bahri, Pallenari dan Ali (2021), dengan judul penelitian "Profil Kemampuan Argumentasi Siswa SMA pada Pembelajaran Biologi". Penelitian ini menjelaskan bahwa dalam pelaksanaan pembelajaran, siswa harus memahami materi yang disampaikan guru dan tidak hanya menghafal konsep-konsepnya. Salah satu cara untuk mengukur pemahaman materi siswa yaitu dilihat dari argumentasi yang disampaikan atau

yang dituliskan oleh siswa. Hal tersebut harus diperhatikan oleh guru untuk memotivasi siswa sehingga kemampuan argumentasi yang dimiliki siswa menjadi lebih baik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi siswa masih kurang, dengan nilai yang diperoleh yaitu klaim dengan nilai 21,64%, pendukung 9,88%, penjamin 5,71%, kualifikasi 5%, dan sanggahan 7,3% (Bahri, Pallenari & Ali, 2021).

Berdasarkan fakta lapangan yang terjadi selama melaksanakan kegiatan PPL-Daring di SMA Kesatrian 1 Semarang yang dilaksanakan pada 19 Juli - 17 September 2021, dan berdasarkan wawancara yang telah dilakukan pada guru biologi yang bersangkutan yang dilaksanakan pada 29 April 2022, sebanyak 51% siswa yang tidak berani untuk menyampaikan argumentasi yang dimilikinya. Pada pelaksanaan pembelajaran, guru menggunakan metode ceramah sebagai salah satu strategi pembelajaran. Strategi pembelajaran yang masih berpusat pada guru menjadikan siswa hanya berpaku pada materi pembelajaran yang diajarkan. Hal ini tentunya kurang membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman materi dan kemampuan argumentasi.

Menurut Handayani, Murniati dan Siahaan (2015), kemampuan pemahaman materi siswa dapat dilihat dari bagaimana mereka mengungkapkan argumentasi ataupun menuliskan argumentasinya. Berdasarkan hal ini, argumentasi perlu untuk dipelajari dan dikembangkan lebih lanjut. Menurut Suryono dalam Ufairah (2022), menjelaskan bahwa argumentasi perlu dikembangkan karena beberapa hal. Pertama, argumentasi mempunyai potensi untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Kedua, argumentasi merupakan salah satu bentuk keterampilan yang dibutuhkan di abad 21. Ketiga, kemampuan argumentasi tidak dapat berkembang dengan sendiri, sehingga perlu dilatihkan supaya untuk memilikinya.

Salah satu model yang digunakan untuk menganalisis kemampuan argumentasi adalah McNeill dan Krajcik. Model argumentasi ini merupakan penyesuaian serta pengembangan dari model sebelumnya, yaitu model Toulmin (Aaidati, 2019). Model McNeill dan Krajcik ini dapat digunakan untuk membantu siswa untuk menyusun sebuah argumentasi. Komponen argumentasi McNeill dan Krajcik ini memberikan dukungan kepada siswa untuk mengungkapkan dan mengkomunikasikan suatu

penjelasan serta menjadikan siswa agar terlibat pada suatu kegiatan argumentasi (Aaidati, 2019). Menurut Meghan *et al.*, dalam penelitian Sadieda (2019), bagian elemen argumen dari McNeill dan Krajcik adalah struktur dasar dari argumen untuk meningkatkan keterampilan argumentasi lisan dan juga secara tertulis.

Penelitian yang dilakukan McNeill dan Martin (2011), mempunyai tujuan untuk mendukung siswa mengkomunikasikan argumentasi. Penelitian ini menggunakan komponen *claim, evidence, reasoning*. Namun, sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan siswa SD. Penelitian yang dilakukan oleh Lange (2011), menggunakan model McNeill dan Krajcik yaitu komponen *claim, evidence, reasoning*. Namun, pada penelitian ini menggunakan sampel dengan tingkatan yang berbeda, yaitu kelas 6 dan 7. Penelitian yang dilakukan oleh Ufairah (2022), menggunakan semua komponen argumentasi McNeill dan Krajcik, yaitu *claim, evidence, reasoning, rebuttal*. Namun, pada penelitian ini jumlah sampelnya terbatas, yaitu hanya tiga siswa.

Penelitian yang dilakukan Kurnianingrum (2018), menggunakan model McNeill dan Krajcik, yaitu pada komponen klaim, bukti, dan penalaran. Namun dalam analisisnya tidak terdapat faktor yang

mempengaruhi kemampuan penjelasan ilmiah siswa. Penelitian yang dilakukan Aaidati (2019), menjelaskan bahwa komponen argumen McNeill dan Krajcik merupakan komponen argumen yang dapat digunakan untuk menganalisis struktur suatu argumen. Namun, pada penelitian ini hanya menggunakan dua komponen argumentasi McNeill dan Krajcik yaitu *claim*, dan *evidence*. Berdasarkan uraian inilah yang mendasari penelitian guna menganalisis kemampuan argumentasi yang dimiliki oleh siswa menggunakan model McNeill dan Krajcik.

B. Identifikasi Masalah

1. Ditemukannya kasus bahwa siswa memiliki kemampuan argumentasi yang rendah.
2. Berbagai penelitian terdahulu menjelaskan bahwa kemampuan argumentasi harus diajarkan kepada siswa.

C. Fokus Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka perlu memfokuskan penelitian ini agar tidak meluas. Adapun fokus penelitian ini yaitu untuk menganalisis kemampuan argumentasi yang dimiliki oleh siswa SMA menggunakan model McNeill dan Krajcik pada materi lingkungan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “bagaimana kemampuan argumentasi siswa SMA menggunakan model McNeill dan Krajcik pada materi lingkungan?”.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan permasalahan di atas, maka tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk menganalisis kemampuan argumentasi siswa SMA menggunakan model McNeill dan Krajcik pada materi lingkungan.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Memberikan informasi mengenai hasil analisis kemampuan argumentasi siswa dengan menggunakan model McNeill dan Krajcik pada materi lingkungan.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi guru, membagikan informasi sehingga dapat dijadikan sebagai masukan dan pertimbangan untuk memilih strategi ketika melaksanakan pembelajaran agar siswa berani untuk menyampaikan argumentasinya.

- b. Bagi peserta didik, memberikan sebuah informasi mengenai kemampuan argumentasi yang dimilikinya sehingga diharapkan memicu motivasi siswa untuk selalu belajar dan mulai belajar untuk berargumentasi pada saat pembelajaran berlangsung.
- c. Bagi peneliti, memperluas ilmu dan wawasan mengenai kemampuan argumentasi siswa dan sebagai bekal calon seorang pendidik.
- d. Bagi sekolah, memberikan informasi tambahan mengenai kemampuan argumentasi sehingga dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk mengoptimalkan mutu pendidikan.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran Abad-21

Sekolah adalah tempat berlangsungnya pendidikan formal yang di dalamnya terdapat suatu proses belajar mengajar (Maghfiroh, Lianah & Hidayatullah, 2018). Menurut Bahri Djamarah dalam Pane dan Dasopang (2017), belajar merupakan sebuah proses yang mengatur lingkungan sekitar siswa sehingga dapat menstimulasi terjadinya proses pembelajaran. Pada saat ini, dunia pendidikan mulai memasuki pembelajaran abad 21. Hal ini perlu dilakukan guna menyiapkan anak generasi Indonesia agar lebih maju dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi dalam kehidupan bermasyarakat (Rosnaeni, 2021).

Pembelajaran di era 21 sebetulnya merupakan metafora perkembangan sosial dari waktu ke waktu, dan pendidik berperan sebagai penyedia atau fasilitator, motivator, dan inspirasi. Perkembangan digital saat ini, guru bukan satu-satunya sumber informasi pembelajaran, oleh

karena itu guru harus menjadi penyedia dan menjadi motivasi bagi siswa untuk menemukan serta menggunakan berbagai sumber belajar menggunakan perkembangan digital saat ini (Rosnaeni, 2021). Pembelajaran abad 21 perlu berbasis teknologi dan digital, hal ini diperlukan untuk menyeimbangkan kebutuhan milenial dalam rangka mempersiapkan siswa masa depan untuk kecakapan hidup abad 21. Abad 21 yang disertai dengan era revolusi industri 4.0 telah memberikan efek luas bagi pendidikan (Rosnaeni, 2021). Pada pelaksanaan pembelajaran di sekolah, pembelajaran membutuhkan penerapan 4C (berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, kreativitas), yang dapat dicapai dengan sangat cepat, tidak hanya sebagai persyaratan kinerja guru. Adanya proses perubahan metode pengajaran, serta tugas dan kewajiban guru non-formal, guru harus melatih mengimplementasikan 4C dalam kehidupan siswa sehari-hari (Rosnaeni, 2021).

Menurut Sugiyarti dalam Rosnaeni (2021), kompetensi 4C yaitu meliputi hal berikut ini, (1) Berpikir Kritis, yaitu kemampuan siswa untuk

berpikir kritis yang berupa penalaran, ekspresi, analisis dan pemecahan masalah. Keterampilan berpikir kritis biasanya dimulai dengan kemampuan seseorang untuk secara kritis mempersepsikan berbagai fenomena yang terjadi di sekitarnya, kemudian membuat penilaian dari sudut pandang yang digunakannya. (2) Komunikasi, merupakan suatu bentuk keberhasilan pendidikan yang sebenarnya adalah komunikasi yang baik antar pelaku pendidikan dalam rangka peningkatan mutu pendidikan. (3) Berkolaborasi, seperti mampu bekerja sama, bersaing dengan semua pihak, dan bertanggung jawab terhadap diri sendiri, masyarakat serta lingkungan. (4) Kreativitas, merupakan kemampuan yang dimiliki untuk menghasilkan hal-hal baru. Kreativitas siswa perlu diasah setiap hari untuk menghadirkan terobosan atau inovasi baru bagi dunia pendidikan.

2. Pembelajaran Biologi

Ilmu biologi merupakan ilmu yang mendalami mengenai makhluk hidup. Umumnya biologi merupakan bagian dari ilmu pengetahuan sangat luas. Biologi tidak hanya belajar tentang makhluk

hidup, akan tetapi biologi mempelajari tentang semua hubungan yang terjadi pada lingkungan. Biologi dapat dipelajari secara langsung teks dan konteks (Jayawardana & Gita, 2020). Mempelajari ilmu biologi secara kontekstual mampu menjadikan siswa berperan aktif dan menjadikan pembelajaran lebih bermakna sebab belajar secara kontekstual bertaut pada aktivitas siswa (Jayawardana & Gita, 2020).

Ilmu pengetahuan khususnya biologi pembelajaran didalamnya berisikan tentang fakta, konsep, teori, hukum dan prinsip tentang alam dan fenomena yang terjadi (Usinono, Tambusai & Ulfa, 2020). Produk IPA terlebih lagi pada biologi, tidak didasarkan hanya pada fakta serta pada teori saja, melainkan melalui serangkaian percobaan dan penyelidikan (eksperimen). Eksperimen ini dapat menjelaskan tentang alam dan fenomena di dalamnya, hal ini terjadi karena dorongan rasa ingin tahu yang tinggi oleh para ilmuwan. Kemudian para ilmuwan meneliti, melakukan eksperimen, mengumpulkan data dan menarik kesimpulan. Oleh karena itu, pengajaran ilmu pengetahuan khususnya biologi, selain

mempelajari konsep, prinsip, hukum, teori, prosedur, tetapi juga sikap ilmiah (Usinono, Tambusai & Ulfa, 2020).

Salah satu ilmu pembelajaran dalam biologi yaitu mengajarkan mengenai sikap ilmiah. Hal ini bertujuan agar dapat menumbuhkan rasa ingin tahu yang tinggi sehingga dapat mengambil kesimpulan, pengembangan untuk menarik jawaban, pemecahan masalah dengan pikiran yang terbuka, pemecahan masalah, bersikap objektif, jujur, teliti, dapat bekerja sama. Langkah-langkah untuk mengembangkan sikap ilmiah dengan menggunakan metode ilmiah meliputi: mengamati, membuat eksperimen, mengumpulkan data, dan menarik kesimpulan (Usinono, Tambusai & Ulfa, 2020).

Pembelajaran IPA (fisika, kimia, dan biologi) di dalamnya terdapat berbagai kegiatan eksperimen yang membutuhkan keterampilan yang disebut dengan keterampilan sains (Senisum, 2021). Sains mencakup lebih dari sekadar konsep dan fakta, tetapi juga mencakup cara-cara ilmiah untuk berpikir dan bernalar (McNeill, 2011). Sains sendiri berperan dalam mendorong siswa untuk dapat

menerapkan pemahamannya untuk menghasilkan karya yang membantu memenuhi kebutuhan hidup manusia karena teknologi merupakan aplikasi dari sains. Melalui sains, siswa dapat berlatih mengembangkan kemampuan berpikir sistematis, logis, dan kritis (Yuliati & Saputra, 2019).

Materi pembelajaran Biologi juga mengajarkan mengenai keterampilan untuk berpikir sistematis, logis, serta kritis. Biologi adalah salah satu materi pembelajaran yang berada pada ruang lingkup Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Pada pelaksanaan pembelajarannya keterampilan berpikir kritis adalah salah satu kompetensi yang harus dimiliki siswa dan merupakan kompetensi yang harus dikembangkan dalam kegiatan pembelajaran biologi (Resti, Ibrohim & Rohman, 2015). Menurut Fachrurazi dalam penelitian Resti, Ibrohim dan Rohman (2015), dengan adanya keterampilan berpikir kritis menjadikan siswa untuk mendapatkan sebuah bukti dari adanya kejadian fenomena di lingkungan sehari-hari.

Salah satu cara yang dapat membangun keterampilan berpikir kritis adalah dengan mengembangkan kemampuan berargumentasi

siswa dalam pelaksanaan pembelajaran. Kegiatan pembelajaran tidak dapat dipisahkan dari materi pembelajaran. Banyak materi pembelajaran yang dipelajari dalam biologi, salah satunya adalah perubahan lingkungan (Resti, Ibrohim & Rohman, 2015). Materi perubahan lingkungan merupakan materi yang penting dalam biologi, karena pada materi ini terdapat pembahasan mengenai interaksi hubungan makhluk hidup dengan lingkungannya dan materi ini membahas hal-hal yang paling dekat dengan kehidupan sehari-hari, dengan beberapa masalah faktual yang harus dipecahkan dan terselesaikan (Resti, Ibrohim & Rohman, 2015).

3. Argumentasi

Argumentasi merupakan suatu bahasa yang digunakan untuk membenarkan atau membantah sudut pandang, dengan tujuan untuk memantapkan kesepakatan dalam pandangan (Eemeren, Jackson & Jacobs, 2015). Penelitian tentang argumen biasanya berfokus pada satu dari dua benda: baik interaksi antara dua atau lebih orang atau memiliki argumen seperti pembahasan atau debat; suatu teks seperti pidato atau editorial

dimana seseorang membuat argumen (Eemeren, Jackson & Jacobs, 2015). Argumentasi memiliki peranan penting dalam mengembangkan pola berpikir serta dapat meningkatkan pemahaman yang dalam tentang sebuah ide. Argumentasi dapat melatih siswa dalam menggunakan keterampilan berpikir mereka sehingga pemahaman konseptual dapat dibangun (Sari, Harizon & Hasbuan, 2021).

Pemahaman sebuah konsep serta penalaran siswa bisa ditinjau dengan melihat dari bentuk argumentasinya baik argumentasi tertulis atau juga argumentasi verbal (Handayani, Murniati & Siahaan, 2015). Pemahaman seseorang bisa ditinjau melalui bagaimana seseorang itu menuliskan bentuk argumentasinya (Handayani, Murniati & Siahaan, 2015). Hal ini menjadikan kemampuan argumentasi perlu untuk dikembangkan dan dilatihkan selama proses pembelajaran supaya siswa mempunyai akal yang logis, pandangan yang jelas, serta penjelasan yang rasional yang berasal dari hal-hal yang telah dipelajari. Kemampuan argumentasi juga bisa mempersiapkan siswa agar menyampaikan pemaparan terhadap kenyataan yang terjadi pada

kehidupan sehari-hari yang sesuai dengan teori serta dari ilmu pengetahuan alam (IPA) (Karlina & Alberida, 2021).

Argumentasi akan memberikan sebuah dorongan kepada siswa supaya terlibat dalam menyampaikan bukti, data, serta teori yang valid untuk mendukung pendapat (klaim) terhadap suatu konflik. Oleh karena itu, kemampuan argumentasi harus diajarkan kepada siswa selama proses pembelajaran berlangsung (Karlina & Alberida, 2021). Argumentasi ilmiah juga sangat ditekankan dalam standar sains nasional karena dengan memiliki kemampuan ilmiah diharapkan dapat untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep ilmiah (McNeill, 2011). Argumentasi ilmiah adalah salah satu kriteria yang digunakan untuk menilai siswa, dan itu telah sangat ditekankan dalam *National Science Standard* (McNeill, 2011).

Kemampuan argumentasi akan mendorong siswa untuk berpartisipasi dalam memberikan bukti, data, dan teori yang valid untuk mendukung pendapat (klaim) tentang suatu konflik atau permasalahan. Oleh karena itulah, keterampilan argumentasi perlu dilatih melalui pembelajaran

(Roviati & Widodo, 2019). Kemampuan argumentasi siswa sebenarnya sudah ada pada diri siswa, namun kemampuan ini belum terbiasa diasah oleh siswa. Hal ini mungkin terjadi karena pembelajaran yang dilakukan selama ini masih bersifat turun menurun, yaitu ceramah, diskusi, dll., yang pembelajarannya kebanyakan didominasi oleh guru, sehingga siswa tidak terbiasa dan terlatih dalam menyalurkan pendapat atau mengkonstruksi ide-ide yang ada dan berkembang di kalangan siswa (Seprianingsih, Jufri & Jamaluddin, 2017).

Elemen argumen dari model McNeill dan Krajcik adalah struktur dasar dari kemampuan argumen untuk meningkatkan keterampilan berdebat secara lisan dan berdebat secara tertulis. Argumen tertulis berguna meningkatkan pengetahuan ilmiah dan keterampilan menulis siswa (Sadieda, 2019). Selain itu, argumen lisan penting untuk melatih dan meningkatkan keterampilan berbicara atau kemampuan mengungkapkan gagasan berdasarkan informasi atau data yang diperoleh (Sadieda, 2019).

Argumentasi sangat penting untuk diterapkan pada saat pembelajaran, hal ini bertujuan supaya siswa dapat menggunakan kemampuan argumentasi yang dimilikinya guna meningkatkan dan mengembangkan pengetahuan ilmiah. Siswa juga dapat memanfaatkan argumen dalam kegiatan debat ilmiah. Selain itu, siswa memerlukan argumentasi dalam berlangsungnya pembelajaran guna meningkatkan pemahaman yang mereka miliki (Okataviana, 2020).

Kelemahan dari sebuah argumentasi sendiri adalah terdapat beberapa komponen yang perlu dipenuhi sehingga dapat dikatakan sebagai sebuah argumentasi. Keterampilan argumentasi tidak mudah didapat tanpa adanya latihan secara berkala. Argumentasi yang dimiliki siswa dalam berlangsungnya kegiatan pembelajaran dapat mempengaruhi hasil belajar siswa (Okataviana, 2020).

4. Model Argumentasi McNeill dan Krajcik

Model argumentasi dari McNeill dan Krajcik memiliki beberapa komponen dicetuskan oleh dua orang ilmuwan yaitu Katherine L. McNeill dan Joseph Krajcik. Tujuan menguraikan komponen

argumentasi ini adalah untuk memberi dukungan kepada siswa supaya mengungkapkan dan mengkomunikasikan suatu penjelasan, serta menjadikan siswa agar terlibat pada suatu kegiatan argumentasi (Aaidati, 2019). Komponen dari model argumentasi McNeill dan Krajcik adalah *Claim, Evidence, Reasoning, Rebuttal* (Aaidati, 2019).

Menurut McNeill dan Krajcik (2011), komponen argumentasi itu sendiri meliputi: klaim (*claim*), bukti (*evidence*), penalaran (*reasoning*) dan sanggahan (*rebuttal*). Klaim adalah jawaban atas pertanyaan itu. Bukti adalah data atau informasi yang mendukung klaim yang dapat diperoleh dari pengamatan, informasi yang ditemukan dalam teks, data arsip, atau informasi dari para ahli. Penalaran adalah penjelasan tentang bagaimana bukti mendukung klaim yang diajukan dan mengajak orang lain untuk mendukung klaim berdasarkan bukti yang ada. Sanggahan itu sendiri adalah merupakan gambaran penjelasan alternatif atau memberikan sebuah bukti kontra dan alasan mengapa alternatif tidak sesuai (Sadieda, 2019).

Empat komponen argumentasi di atas, seperti klaim, bukti, penalaran dan sanggahan merupakan salah satu proses penyajian argumentasi, di mana proses penyajian argumentasi dan berargumentasi adalah kegiatan utama dari berpikir kritis. Siswa dapat menguji kebenaran pendapat dengan menambahkan fakta pendukung dan menambahkan beberapa contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari untuk berdebat, mengevaluasi pendapat, dan meningkatkan kualitas argumen (Sari, 2018). Berargumentasi merupakan keterampilan yang sangat penting karena ketika menyampaikan argumen, siswa dapat membentuk sikap setuju atau tidak setuju dengan pandangan orang lain mengingat fakta yang ada (Sari, 2018).

Kemampuan argumentasi yang menjelaskan adanya hubungan sebab akibat dapat tercermin dari respon siswa, yaitu siswa bisa menanggapi dengan benar dan menceritakan proses berpikir logis dan sistematis dalam bahasa penyampaian yang baik dan benar (Seprianingsih, Jufri & Jamaluddin, 2017). Seperti disebutkan di atas, Sari (2018) juga menjelaskan bahwa argumen

dimulai dengan pendapat yang ingin dipertahankan. Penetapan pendapat artinya ada pihak lain yang tidak setuju dengan dia. Oleh karena itu, bukti yang cukup kuat dan relevan harus dicari dan ditemukan untuk meyakinkan pihak lain agar tidak setuju. Bukti yang cukup harus dijelaskan untuk pertanyaan yang diajukan oleh pihak lain dalam upaya menggali lebih dalam informasi atau bukti yang disajikan untuk mendapatkan kebenaran. Segala sesuatu yang diungkapkan untuk mencapai tujuannya itulah elemen yang menjadi argumentasi. Berikut adalah beberapa Elemen yang dapat membentuk suatu argumen.

a. *Claim*

Klaim merupakan pernyataan yang menjawab pertanyaan atau masalah yang disajikan atau yang sedang diselidiki oleh siswa (Lange, 2011).

b. *Evidence*

Bukti merupakan data, kuantitatif dan/atau kualitatif, yang digunakan untuk mendukung dan membuktikan sebuah klaim (Lange, 2011).

c. *Reasoning*

Penalaran merupakan suatu keadaan atau proses yang mengharuskan siswa untuk menerapkan dan menggunakan ide-ide dari kerangka konseptual sains untuk menjelaskan suatu fenomena tertentu dan menunjukkan mengapa data yang mereka gunakan dianggap sebagai bukti dan bagaimana mereka terhubung dengan klaim (Lange, 2011).

d. *Rebuttal*

Menurut McNeill dan Martin (2011), sanggahan digunakan untuk menjelaskan alternatif klaim, dan memberikan bukti serta alasan kontra mengapa alternatif klaim tidak tepat. Komponen *rebuttal* (sanggahan) ini biasanya digunakan dan diperkenalkan untuk siswa yang sudah mempunyai pengalaman argumentasi yang baik.

Berdasarkan uraian di atas, dapat dikatakan bahwa ketika seseorang hendak menyampaikan pendapatnya, maka harus menyertakan bukti serta alasan yang kuat agar pendapat tersebut dapat dipahami dan diterima orang lain sebagai argumen yang benar. Sesuai Allah berfirman dalam surat Al-Baqarah ayat 111:

وَقَالُوا لَنْ يَدْخُلَ الْجَنَّةَ إِلَّا مَنْ كَانَ هُودًا أَوْ نَصْرَىٰ تِلْكَ
 أَمَانِيُّهُمْ قُلْ هَاتُوا بُرْهَانَكُمْ إِن كُنْتُمْ
 صَادِقِينَ ﴿١١١﴾

Arti: Dan mereka (Yahudi dan Nasrani) berkata: “Sekali-kali tidak akan masuk surga kecuali orang-orang (yang beragama) Yahudi atau Nasrani”. Demikian itu (hanya) angan-angan mereka yang kosong belaka. Katakanlah: “Tunjukkanlah bukti kebenaranmu jika kamu adalah orang yang benar”.

Ayat tersebut menjelaskan bahwa orang-orang Yahudi dan orang-orang Nasrani menyatakan (klaim) sesungguhnya hanya merekalah yang nantinya akan masuk surga. Namun sesungguhnya, ucapan mereka hanyalah kebohongan dan angan-

angan kosong mereka saja. Mereka juga tidak mempunyai bukti serta alasan yang dapat menunjukkan bahwa perkataan mereka adalah benar. Nabi Muhammad diperintahkan oleh Allah untuk menyatakan (klaim) kebenaran kepada manusia dengan menyertakan bukti dan alasan mengapa mereka mengatakan hal demikian, dan mengungkapkan bahwa mereka tidak memiliki bukti sama sekali mengenai ucapan mereka (Shihab, 2002).

Selain tafsiran di atas, terdapat penjelasan dari tafsir lainnya yaitu dari Al-Qur'an, Diklat dan RI (2016), bahwa ayat 111 surat Al-Baqarah menjelaskan mengenai tanggapan orang Nasrani dan Yahudi. Orang-orang Nasrani serta orang Yahudi menganggap bahwa, sebuah pernyataan mengenai kaum Nasrani dan Yahudi yang tidak akan masuk surga, adalah sebuah khayalan belaka. Mereka (kaum Nasrani dan Yahudi) meminta kepada Muhammad agar menyampaikan tanggapan yang disertai dengan memberikan bukti kebenaran dan juga alasan yang dapat meyakinkan anggappannya bahwa itu adalah benar (Al-Qur'an, Diklat & RI, 2016).

Menurut RI (2011), bahwa ayat 111 surat Al-Baqarah menjelaskan mengenai kaum Yahudi dan kaum Nasrani yang beranggapan bahwa hanya dari golongan mereka yang nantinya akan masuk surga. Namun, Allah memberikan suatu penegasan mengenai hal itu, dimana perkataan kaum Yahudi dan juga Nasrani adalah sebuah khayalan mereka. Ayat 111 surat Al-Baqarah menyiratkan sebuah makna bahwa tidak boleh menerima suatu pendapat yang tidak memiliki sebuah bukti yang benar (RI, 2011).

B.Kajian Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian ini merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan argumentasi yang dimiliki oleh siswa. Sebagai referensi dalam melakukan penelitian, terdapat beberapa penelitian lain yang dianggap relevan dengan jenis penelitian yang penelitian ini. Berikut dibawah ini adalah kajian hasil penelitian yang relevan:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Dawson dan Carson (2016), dengan judul penelitian "*Using Climate Change Scenarios to Assess High School Students' Argumentation Skill*", menyatakan bahwa

argumentasi sangat penting untuk dilatihkan di sekolah. Pada penelitian ini menganalisis argumentasi siswa menggunakan model Toulmin, serta hasil analisisnya menunjukkan bahwa tidak semua komponen terpenuhi. Hal ini menjadikan dasar untuk melakukan analisis argumentasi menggunakan model McNeill dan Krajcik, yang merupakan pengembangan dari Toulmin.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Faiqoh *et al.*, (2018), dengan judul penelitian “Profil Keterampilan Argumentasi Siswa Kelas X dan XI MIPA di SMA Batik 1 Surakarta pada Materi Keanekaragaman Hayati”. Penelitian ini menggunakan model Toulmin untuk menganalisis argumentasi siswa pada materi keanekaragaman hayati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa argumentasi siswa hanya terdiri komponen *claim, warrant, data, backing*. Hal ini menjadikan dasar untuk melakukan analisis argumentasi pada materi lingkungan menggunakan model McNeill dan Krajcik, yang merupakan pengembangan dari Toulmin.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Noer, Setiono dan Pauzi (2020), dengan judul penelitian “Profil

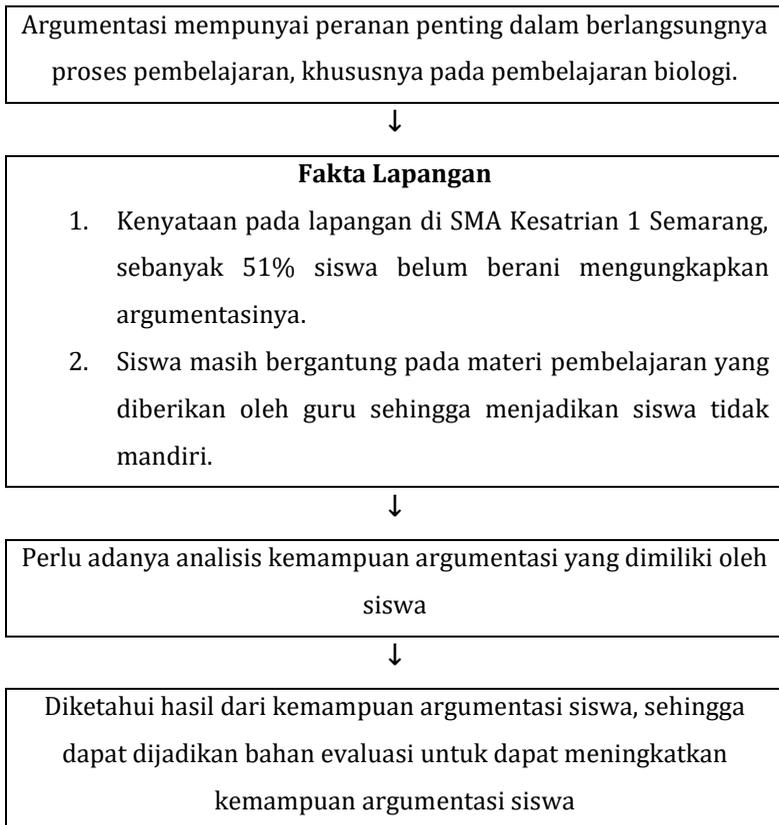
Kemampuan Argumentasi Siswa SMP pada Materi Sistem Pernapasan”. Penelitian ini menggunakan model Toulmin untuk menganalisis kemampuan argumentasi siswa pada materi sistem pernapasan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata siswa argumentasi siswa hanya terdiri komponen *claim, warrant, data, backing*. Hal ini menjadikan dasar untuk melakukan analisis argumentasi pada materi lingkungan menggunakan model McNeill dan Krajcik, yang merupakan pengembangan dari Toulmin.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Karlina dan Alberida (2021), dengan judul penelitian “Kemampuan Argumentasi pada Pembelajaran Biologi”. Penelitian ini menggunakan model Toulmin untuk menganalisis kemampuan argumentasi siswa, namun pada komponen *claim* dan *rebuttal* masih tergolong lemah. Hal ini menjadikan dasar untuk melakukan analisis argumentasi menggunakan model McNeill dan Krajcik, yang merupakan pengembangan dari Toulmin.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Bahri, Pallenari dan Ali (2021), dengan judul penelitian “Profil

Kemampuan Argumentasi Siswa SMA pada Pembelajaran Biologi". Hasil penelitian menunjukkan bahwa argumentasi siswa terdiri dari komponen klaim, data, pendukung, penjamin, kualifikasi, dan sanggahan. Namun, semua komponen tersebut masih tergolong sangat kurang. Hal ini menjadikan dasar untuk melakukan analisis argumentasi pada materi lingkungan menggunakan model McNeill dan Krajcik, yang merupakan pengembangan dari Toulmin.

C. Kerangka Berpikir

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan argumentasi yang dimiliki oleh siswa. Adapun kerangka berpikir pada penelitian ini seperti pada gambar bagan 2.1 di bawah ini:



Gambar 2.1 Bagan Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Kesatrian 1 Semarang dengan waktu pelaksanaan penelitian ini dimulai dari bulan September sampai bulan Desember 2022.

C. Populasi, dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Kesatrian 1 Semarang, dengan jumlah 215 siswa.

2. Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Kesatrian Semarang dengan jumlah sampel 71 siswa. Sampel penelitian yang diambil yaitu dari kelas X-5 sebanyak 35 siswa, dan dari kelas X-6 sebanyak 36 siswa.

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini yaitu menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel dengan

pertimbangan tertentu yang sesuai dengan tujuan dari penelitian. Pertimbangan pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu, karena kedua kelas tersebut merupakan kelas yang paling aktif di antara yang lainnya. Indikator yang digunakan yaitu terdapat siswa yang aktif dalam berlangsungnya kegiatan pembelajaran, seperti mencermati penjelasan materi dari guru, mengerjakan tugas belajarnya dengan baik.

D. Definisi Operasional Variabel

1. Argumentasi adalah rangkaian kalimat pendapat yang dapat digunakan untuk memperkuat atau menolak sebuah gagasan berdasarkan fakta yang ada dan diungkapkan secara logis untuk meyakinkan pembaca, pendengar, dan diri mereka sendiri.
2. Komponen argumentasi model McNeill dan Krajcik terdiri dari *claim*, *evidence*, *reasoning*, dan *rebuttal*. Penelitian ini hanya menggunakan tiga komponen yaitu *claim*, *evidence*, dan *reasoning*. Hal ini dikarenakan hanya untuk mengukur kemampuan argumentasi dalam skala terbatas. Selain itu, penggunaan komponen *rebuttal* untuk siswa yang

sudah terbiasa dengan menyusun sebuah argumentasi.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan beberapa metode, yaitu sebagai berikut ini.

1. Metode Tes

Metode tes ini adalah instrumen pengumpulan data yang digunakan untuk menguji kemampuan argumentasi siswa yaitu dengan memberikan soal tes kepada responden.

2. Wawancara

Metode wawancara ini dilakukan dengan mengajukan beberapa pertanyaan secara langsung kepada responden. Wawancara ini dilakukan setelah tes dilaksanakan. Teknik pengumpulan data secara kualitatif ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai faktor yang mempengaruhi kemampuan argumentasi siswa. Metode ini dilakukan dengan mewawancarai 3 (tiga) siswa perwakilan setiap kelas yang akan diteliti. Pemilihan jumlah sampel wawancara merujuk pada penelitian jurnal yang menggunakan

3 siswa sebagai responden, seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Indrawati (2019).

F. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lembar Tes

Instrumen ini digunakan untuk memperoleh data secara kuantitatif. Lembar soal tes ini digunakan untuk menguji kemampuan argumentasi siswa, sehingga diperoleh data yang akan digunakan untuk menganalisis. Soal tes yang digunakan merupakan soal essay mengenai materi lingkungan. Soal tes ini merupakan modifikasi dari penelitian Okataviana (2020). Adapun instrumen soal dapat dilihat pada Lampiran 1.

2. Pedoman Wawancara

Instrumen ini digunakan untuk memperoleh data secara kualitatif dengan tujuan untuk memperoleh informasi mengenai faktor yang mempengaruhi kemampuan argumentasi siswa. Lembar pedoman wawancara sangat penting dalam berlangsungnya wawancara, hal ini dimaksudkan agar selama proses wawancara berjalan dengan baik dan juga terarah. Adapun

pedoman wawancara ini dapat dilihat pada Lampiran 3.

G. Teknik Analisis Data

1. Analisis Hasil Tes Kemampuan Argumentasi Siswa

Lembar soal tes argumentasi siswa akan dianalisis dengan mendeskripsikan jawaban siswa terhadap soal-soal tes argumentasi. Berikut adalah langkah-langkah dalam menganalisis data yang akan didapatkan dalam penelitian ini.

a. Memberikan skor hasil tes siswa pada setiap indikator

Hasil tes argumentasi yang telah diperoleh siswa akan dianalisis, pada setiap indikator *claim*, *evidence*, dan *reasoning* akan diberi skor maksimal 3.

b. Menjumlahkan skor yang diperoleh siswa pada setiap soal

Skor yang telah didapat oleh siswa akan dijumlahkan, hal ini bertujuan untuk mengetahui jumlah skor siswa pada setiap soal yang telah diberikan. Skor maksimal yang didapatkan siswa pada setiap soal adalah 9.

c. Menjumlahkan total skor dalam satu kelas

Total skor dalam satu kelas dapat diperoleh dengan menjumlahkan seluruh skor yang telah diperoleh siswa pada setiap indikator. Skor maksimal pada setiap nomor soal adalah 9, jadi skor maksimal untuk 4 soal yang diberikan adalah 36.

- d. Menghitung nilai total setiap indikator/ unsur argumentasi setiap kelas

Skor yang telah diperoleh siswa pada setiap unsur kemampuan argumentasi akan dijumlahkan, guna untuk menghitung nilai rata-rata pada unsur tersebut.

- e. Menghitung nilai persentase (%)

Langkah selanjutnya, setelah diketahui total skor dalam satu kelas, maka langkah selanjutnya adalah menghitung jumlah persentase skor total dari skor yang diperoleh siswa, yaitu memakai rumus:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Penjelasan:

P = persentase

f = frekuensi skor yang didapatkan siswa

N = jumlah skor maksimum

- f. Mengkategorikan tingkat penguasaan argumentasi

Hasil jawaban siswa yang telah diberikan skor, akan dikategorikan ke dalam tingkat penguasaan argumentasi menurut Heng, Surif dan Seng (2014).

Pencapaian skor argumentasi yang telah diperoleh siswa akan dikelompokkan dengan didasarkan pada kategori pencapaian skor argumen menurut Heng, Surif dan Seng (2014), sebagaimana tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1 Kategori Tingkat Penguasaan Argumentasi

Tingkat Penguasaan	Skor Rata-rata (%)
Sangat rendah	0,00-19,99
Rendah	20,00-39,99
Sedang	40,00-59,99
Baik	60,00-79,99
Sangat baik	80,00-100,00

2. Analisis Hasil Data Wawancara

Hasil data wawancara yang diperoleh dianalisis menggunakan teknik analisis data Miles dan Huberman (Sugiyono, 2015). Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan.

a. Reduksi Data

Reduksi data dapat dilakukan melalui abstraksi. Abstraksi adalah upaya untuk memahami inti, proses dan pernyataan yang perlu dipertahankan agar tetap ada dalam data penelitian. Reduksi data ini dilakukan untuk menyederhanakan data yang telah diperoleh.

b. Penyajian Data

Pada tahap ini, peneliti mencoba untuk mengkategorikan dan menyajikan data sesuai dengan pertanyaan utama, dimulai dengan mengkodekan setiap sub-pertanyaan.

c. Penarikan Kesimpulan

Pada tahap ini peneliti akan membuat kesimpulan dari data-data yang sudah didapatkan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

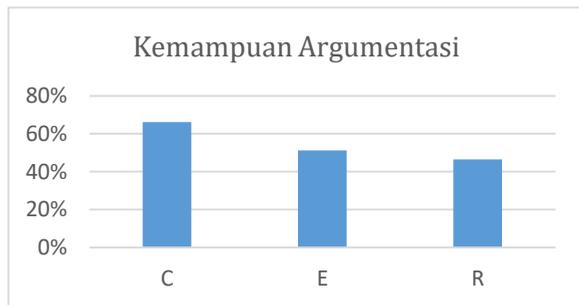
A. Deskripsi Hasil Penelitian

1. Analisis Statistik Deskriptif Data Penelitian

Pada bagian merupakan pemaparan hasil dari tes argumentasi siswa. Pemaparan ini bertujuan mempermudah gambaran hasil dari analisis kemampuan argumentasi siswa. Berikut ini adalah analisis data hasil penelitian ini.

1. Unsur Kemampuan Argumentasi

Unsur kemampuan argumentasi seperti *claim*, *evidence*, dan *reasoning* ini akan dianalisis dan dihitung dalam bentuk persentase (%), lalu dikategorikan ke dalam tingkat penguasaan argumentasi menurut Heng, Surif dan Seng (2014). Berikut ini adalah tabel kemampuan argumentasi siswa:



Gambar 4.1 Kemampuan Argumentasi siswa

Berdasarkan gambar di atas dapat diketahui bahwa, perolehan nilai argumentasi pada komponen *claim* yaitu 66%. Perolehan *evidence* sebanyak 51%, dan *reasoning* 47%. Berikut ini adalah kemampuan argumentasi pada setiap soal.

Tabel 4.1 Kemampuan Argumentasi pada Setiap Soal

Soal	Komponen Argumentasi		
	<i>Claim</i>	<i>Evidence</i>	<i>Reasoning</i>
1	62%	52%	47%
2	75%	53%	46%
3	57%	50%	50%
4	71%	50%	43%

Berdasarkan tabel 4.1 di atas, dapat diketahui bahwa kemampuan argumentasi pada soal nomor 1, komponen *claim* diperoleh sebanyak 62%, *evidence* 53%, dan *reasoning* 47%. Pada soal nomor 2, komponen *claim* diperoleh sebanyak 75%, *evidence* 53%, dan *reasoning* 46%. Pada soal nomor 3, komponen *claim* diperoleh sebanyak 57%, *evidence* 50%, dan *reasoning* 50%. Pada soal nomor 4, komponen *claim* diperoleh sebanyak 71%, *evidence* 50%, dan *reasoning* 43%.

2. Analisis Hasil Wawancara

Bagian ini merupakan pemaparan dari hasil analisis wawancara kepada beberapa siswa yang dijadikan sampel penelitian. Berikut ini adalah analisis hasil wawancara yang telah dilakukan.

Wawancara yang dilakukan dengan subjek LS, siswa kelas X-5. Berdasarkan hasil tes argumentasi yang telah dilaksanakan, LS memperoleh nilai sebesar 39% sehingga tergolong dalam kategori rendah. Hasil wawancara dengan LS menunjukkan bahwa, siswa tersebut mengalami kesulitan dalam menyusun sebuah argumentasi. Referensi yang digunakan LS dalam mengerjakan soal adalah brainly dan wikipedia, LS tidak mencari sumber lainnya yang lebih valid untuk mendukung jawaban tugasnya. Sebelum mulainya pembelajaran, LS tidak mempersiapkan materi yang akan dipelajari nantinya. Hal ini tentunya menjadikan LS tidak mengetahui materi apa yang akan dipelajarinya nanti, dan kurang siap dalam pembelajaran yang akan disampaikan guru.

Wawancara yang dilakukan dengan subjek LZN, siswa kelas X-6. Berdasarkan hasil tes argumentasi yang dilaksanakan, LZN memperoleh

nilai sebesar 53% sehingga tergolong dalam kategori sedang. Hasil wawancara dengan LZN menunjukkan bahwa, siswa tersebut tidak mengalami kesulitan dalam menyusun sebuah argumentasi. Referensi yang digunakan LZN dalam mengerjakan soal adalah google, buku dan paket, LZN sudah mencari sumber lain yang valid untuk mendukung jawaban tugasnya. Sebelum mulainya pembelajaran, LZN tidak mempersiapkan materi yang akan dipelajari nantinya. Hal ini tentunya menjadikan LZN tidak mengetahui materi apa yang akan dipelajarinya nanti, dan kurang siap dalam pembelajaran yang akan disampaikan guru.

Wawancara yang dilakukan dengan subjek IAS, siswa kelas X-5. Berdasarkan hasil tes argumentasi yang dilaksanakan, IAS memperoleh nilai sebesar 61% sehingga tergolong dalam kategori baik. Hasil wawancara dengan IAS menunjukkan bahwa, siswa tersebut tidak mengalami kesulitan dalam menyusun sebuah argumentasi. Referensi yang digunakan IAS dalam mengerjakan soal adalah google, buku dan catatan, IAS sudah mencari sumber lain yang valid untuk mendukung jawaban tugasnya. Sebelum mulainya pembelajaran, IAS

terkadang mempersiapkan materi yang akan dipelajari nantinya, terlebih jika terdapat tugas.

Wawancara yang dilakukan dengan subjek RA, siswa kelas X-6. Berdasarkan hasil tes argumentasi yang dilaksanakan, RA memperoleh nilai sebesar 83% sehingga tergolong dalam kategori sangat baik. Hasil wawancara dengan RA, menjelaskan bahwa siswa tersebut terkadang mengalami kesulitan dalam menyusun sebuah argumentasi. Referensi yang digunakan RA dalam mengerjakan soal adalah buku dan internet, RA sudah mencari sumber lain yang valid untuk mendukung jawaban tugasnya. Sebelum mulainya pembelajaran, RA juga selalu mempersiapkan materi yang akan dipelajari nantinya, dengan membaca buku paket. Hal ini tentunya menjadikan RA mengetahui materi apa yang akan dipelajarinya nanti, dan akan lebih siap menerima pembelajaran dari guru.

Berdasarkan hasil wawancara dengan ke empat subjek di atas, menunjukkan perbedaan antara siswa dengan kemampuan argumentasi rendah, sedang, baik dan sangat baik. Perbedaan tersebut seperti sumber untuk mencari referensi, dan kesiapan sebelum pembelajaran dimulai.

Berikut ini adalah garis besar hasil wawancara yang telah dilakukan.

Tabel 4.2 Analisis Hasil Wawancara

No	Pertanyaan	Jawaban Siswa
1	Menurut kamu, apa itu kemampuan argumentasi?	Sebanyak 4 siswa menjawab kemampuan argumentasi merupakan sebuah kemampuan untuk menyampaikan sebuah opini, kemampuan berbicara, kemampuan untuk berdebat. Namun, 2 siswa lainnya belum mengetahui apa itu kemampuan argumentasi.
2	Apakah sebelumnya kamu sudah mengetahui atau sudah diajarkan menyusun argumentasi?	Sebanyak 4 siswa yang menjawab belum pernah diajari oleh guru untuk menyusun argumentasi. Namun terdapat 2 siswa yang menjawab sudah pernah diajarkan sewaktu SMP.
3	Dalam proses pembelajaran, apakah terdapat penilaian secara khusus untuk argumentasi?	Sebanyak 6 siswa menjawab tidak terdapat penilaian secara khusus untuk argumentasi.
4	Apakah kamu merasa kesulitan dalam menyusun argumentasi?	Terdapat 2 siswa menjawab tidak mengalami kesulitan untuk menyusun argumentasi. Namun, sebanyak 4 siswa

No	Pertanyaan	Jawaban Siswa
		menjawab mengalami kesulitan untuk menyusun sebuah argumen.
5	Bagaimana metode pembelajaran yang diterapkan oleh guru selama proses pembelajaran?	Terdapat sebanyak 5 siswa menjawab mengenai metode pembelajaran yang digunakan oleh guru adalah metode menerangkan materi langsung oleh guru, selain itu guru juga meminta mengerjakan beberapa soal, tapi lebih seringnya dijelaskan materi langsung oleh guru. Namun, terdapat 1 siswa yang menjawab menggunakan metode guru menerangkan secara langsung, presentasi di depan kelas, dan diskusi
6	Apa media pembelajaran yang digunakan guru dalam pembelajaran biologi?	Sebanyak 6 siswa menjawab memakai media pembelajaran seperti youtube, buku paket, dan ppt.
7	Apakah media tersebut membantu dalam memahami materi pembelajaran yang disampaikan oleh guru?	Sebanyak 5 siswa menjawab media pembelajaran yang digunakan cukup membantu mereka dalam memahami

No	Pertanyaan	Jawaban Siswa
		<p>materi pembelajaran. Namun, terdapat 1 siswa yang menjawab media pembelajaran yang digunakan oleh guru tidak cukup membantu untuk memahami cakupan materi pembelajaran yang disampaikan oleh guru.</p>
8	<p>Sebelum pembelajaran dimulai, apakah kamu mempersiapkan materi yang akan dipelajari?</p>	<p>Terdapat sebanyak 3 siswa yang menyampaikan bahwa mereka tidak mempersiapkan materi yang akan dipelajari. Namun, 3 siswa lainnya menjawab pertanyaan bahwa terkadang mereka mempersiapkan materi yang akan dipelajari terlebih kalau mendapatkan tugas sekolah.</p>
9	<p>Dalam mengerjakan soal/tugas yang diberikan oleh guru, apakah kamu mencari sumber referensi untuk menjawab soal tersebut? Jika iya, sumber referensi apa yang sering kamu gunakan?</p>	<p>Sebanyak 6 siswa menjawab sering mencari sumber referensi ketika mengerjakan soal/tugas, mereka mencari sumber referensi dari beberapa situs google seperti brainly, wikipedia, dan blogspot. Selain</p>

No	Pertanyaan	Jawaban Siswa
10	Apa kendala yang sering kamu alami saat proses pembelajaran?	<p>itu, mereka juga mencari dari buku paket.</p> <p>Terdapat sebanyak 5 siswa yang menjawab kendala yang sering dialami adalah suasana kelas yang tidak kondusif dan berisik, penjelasan materi dari guru yang kurang jelas, serta susah untuk fokus, serta susah untuk memahami materi yang disampaikan guru. Namun, terdapat 1 siswa yang menjawab tidak mempunyai kendala dalam proses pembelajaran.</p>

B. Pembahasan

Menurut McNeill dan Martin dalam penelitian Noer, Setiono dan Pauzi (2020), argumen adalah suatu pernyataan baik itu secara tertulis maupun secara lisan yang digunakan untuk menganalisis dan menafsirkan sebuah data berdasarkan pengetahuan yang dimiliki oleh siswa. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, perolehan nilai argumentasi pada

komponen *claim* yaitu 66% sehingga masuk dalam kategori baik. Pada komponen *evidence* memperoleh sebanyak 51%, sehingga masuk dalam kategori sedang. Pada komponen *reasoning* memperoleh sebanyak 47%, sehingga masuk dalam kategori sedang.

Unsur *claim* merupakan pernyataan yang menjawab pertanyaan atau masalah yang disajikan atau yang sedang diselidiki oleh siswa (Lange, 2011). Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa kemampuan argumentasi siswa dalam menuliskan unsur *claim* pada soal nomor 1 memperoleh nilai sebesar 62%, sehingga masuk dalam kategori baik. Pada soal nomor 2, memperoleh *claim* sebanyak 75% sehingga masuk dalam kategori baik. Pada soal nomor 3, memperoleh *claim* sebanyak 57% sehingga masuk dalam kategori sedang. Pada soal nomor 4, memperoleh *claim* sebanyak 71% sehingga masuk dalam kategori baik.

Unsur *evidence* merupakan sebuah data, kuantitatif dan/atau kualitatif, yang digunakan untuk mendukung dan membuktikan sebuah klaim (Lange, 2011). Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa kemampuan argumentasi siswa dalam menuliskan unsur *evidence*

pada soal nomor 1 memperoleh nilai sebesar 52%, sehingga masuk dalam kategori sedang. Pada soal nomor 2, memperoleh *evidence* sebanyak 53% sehingga masuk dalam kategori sedang. Pada soal nomor 3, memperoleh *evidence* sebanyak 50% sehingga masuk dalam kategori sedang. Pada soal nomor 4, memperoleh *evidence* sebanyak 50% sehingga masuk dalam kategori sedang.

Unsur *reasoning* merupakan merupakan suatu keadaan atau proses yang mengharuskan siswa untuk menerapkan dan menggunakan ide-ide dari kerangka konseptual sains untuk menjelaskan suatu fenomena tertentu dan menunjukkan mengapa data yang mereka gunakan dianggap sebagai bukti dan bagaimana mereka terhubung dengan klaim (Lange, 2011). Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa kemampuan argumentasi siswa dalam menuliskan unsur *reasoning* pada soal nomor 1 memperoleh nilai sebesar 47%, sehingga masuk dalam kategori sedang. Pada soal nomor 2, memperoleh *reasoning* sebanyak 46% sehingga masuk dalam kategori sedang. Pada soal nomor 3, memperoleh *reasoning* sebanyak 50% sehingga masuk dalam kategori sedang. Pada soal nomor 4, memperoleh

reasoning sebanyak 43% sehingga masuk dalam kategori sedang.

Pada soal argumentasi nomor 1-4, siswa mampu menuliskan *claim* dengan kategori baik. Umumnya siswa menuliskan *claim* berupa jawaban singkat mengenai perubahan lingkungan. Siswa merasa sedikit kebingungan menuliskan *evidence* dan *reasoning* pada soal argumentasi nomor 1-4, karena siswa tidak terbiasa mencantumkan bukti dan memberikan penalaran pada setiap latihan yang telah dikerjakan. Pada menuliskan *evidence* dan *reasoning*, siswa memperoleh kategori sedang. Hal ini dikarenakan siswa memberikan jawaban yang kurang tepat. Mayoritas mereka menjawab *evidence* dan *reasoning* dengan menuliskan ulang soal yang telah diberikan. Terdapat juga beberapa siswa yang menjawab tidak sesuai dengan pertanyaan yang diberikan.

Jawaban siswa dari tes soal argumentasi yang telah diberikan oleh peneliti, dapat diketahui bahwa siswa menjawab soal tes dengan informasi yang telah dimilikinya, namun mereka tidak mencantumkan bukti yang lebih akurat untuk mendukung argumennya. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh

Handayani, Murniati dan Siahaan (2015), menjelaskan bahwa siswa yang dijadikan sampel penelitian dapat mengutarakan argumentasinya cukup baik, namun mereka tidak bisa menyertakan data sebagai penyokong argumentasinya dan menuliskan argumentasinya sesuai apa yang mereka tahu saja sehingga argumentasi tersebut bisa dinyatakan valid.

Beberapa faktor yang menyebabkan kurangnya kemampuan siswa dalam menyusun argumentasi adalah pembelajaran yang masih sering berpusat pada guru. Hal ini didukung oleh penelitian dari Karlina dan Alberida (2021), menjelaskan bahwa dalam pelaksanaan pembelajaran, guru masih menerapkan metode ceramah dan juga memberikan beberapa tugas untuk siswa. Hal tersebut akan menyebabkan rendahnya kemampuan siswa untuk berargumentasi, karena pembelajaran masih berpusat pada guru.

Berdasarkan wawancara dengan salah satu responden, yaitu LZM yang merupakan siswa kelas X-6 menjelaskan bahwa metode pembelajaran yang digunakan yaitu diskusi dan presentasi langsung di depan kelas. Metode tersebut sebenarnya sudah berpusat pada siswa dan mengajarkan untuk lebih mandiri dalam proses pembelajaran. Namun, masih

banyak siswa yang belum mengetahui komponen untuk menyusun sebuah argumentasi, serta pelaksanaan metode diskusi masih tergolong jarang dilakukan dalam proses belajar mengajar.

Siswa juga belum pernah diajarkan oleh guru untuk menyusun sebuah argumentasi, sehingga mereka tidak terbiasa menyusun argumen (Bahri, Pallenari & Ali, 2021). Tentunya, ini juga menjadikan salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan argumentasi siswa. Argumentasi perlu diajarkan terus menerus supaya siswa terlatih dan terbiasa untuk menyusun argumentasi. Faktor ini dapat diketahui dari wawancara dengan LA siswa dari kelas X-5, menjelaskan bahwa dalam proses pembelajaran mereka belum pernah diajarkan guru untuk menyusun argumentasi.

Faktor lain yang mempengaruhi kemampuan argumentasi siswa adalah belum adanya penilaian khusus untuk argumentasi (Bahri, Pallenari & Ali, 2021). Hal ini, menjadikan siswa tidak terlatih dan kurang terbiasa untuk berargumentasi. Beberapa sumber referensi yang sering digunakan siswa untuk belajar atau mengerjakan tugas adalah dari situs google seperti brainly, wikipedia, blogspot, selain itu

mereka juga mencari dari buku dan modul. Siswa merasa cukup untuk terbantu dengan adanya beberapa media tersebut. Namun, beberapa siswa hanya menggantungkan pada situs google tersebut, tanpa mencari sumber lainnya yang lebih akurat. Hal ini disebabkan, karena tidak adanya penilaian secara khusus untuk argumentasi, yang menyebabkan siswa kurang aktif untuk mencari berbagai macam media untuk belajar.

Faktor yang mempengaruhi kurangnya kemampuan argumentasi siswa lainnya, juga dapat diketahui dari hasil wawancara pada SAR dan LA yang merupakan siswa kelas X-5. Kedua siswa tersebut menjelaskan bahwa mereka tidak mempersiapkan dan mempelajari materi yang akan diberikan oleh guru. Faktor ini berasal dari siswa itu sendiri. Hal ini dikarenakan siswa tidak terlibat dalam menyiapkan pembelajaran serta kurang aktif pada pelaksanaan kegiatan belajar (Wahdan, Sulistina & Sukarianingsih, 2017). Salah satunya yaitu, tidak mempersiapkan materi pembelajaran juga dapat menyebabkan kurangnya kemampuan argumentasi. Seharusnya siswa mempersiapkan materi terlebih dahulu sebelum mulai pembelajaran. Hal ini bertujuan supaya

memudahkan siswa dalam memahami materi yang akan guru sampaikan.

Menurut Bahri, Pallenari dan Ali (2021), kurangnya kemampuan argumentasi yang dimiliki siswa dikarenakan mereka tidak terbiasa dalam menuliskan dan mengembangkan. Menurut Handayani, Murniati dan Siahaan (2015), siswa juga hanya memberikan argumentasi berdasarkan apa yang mereka mengerti saja. Siswa tidak mencari beberapa informasi untuk menunjang argumentasinya. Rendahnya kesadaran diri siswa juga mempengaruhi kemampuan argumentasi yang dimilikinya. Kebanyakan siswa kurang melatih dirinya sendiri untuk berargumentasi. Siswa juga kurang aktif dalam mencari informasi dan hanya berpatokan pada materi yang diberikan oleh guru. Sebaiknya guru mulai merubah pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa itu sendiri, sehingga pembelajaran lebih inovatif dan dapat membantu siswa memahami materi yang dipelajari (Handayani, Murniati & Siahaan, 2015).

Penelitian dari Noer, Setiono dan Pauzi (2020), juga mengungkapkan bahwa kemampuan argumentasi yang dimiliki oleh siswa masih tergolong rendah. Pada penelitian ini menjelaskan bahwa rendahnya

kemampuan siswa disebabkan karena fasilitas dari guru yang tidak cukup memadai, sehingga siswa belum terbiasa dengan mengungkapkan argumentasi. Selain itu, siswa juga tidak memiliki sumber referensi yang cukup untuk membantu mereka dalam menyusun argumentasinya. Guna untuk mendukung argumentasi siswa diperlukan latihan secara terus menerus, dan guru harus menerapkan pembelajaran yang dapat menjadikan siswa lebih aktif (Noer, Setiono & Pauzi 2020).

Menurut Bahri, Pallenari dan Ali (2021), menjelaskan bahwa kemampuan argumentasi siswa masih sangat kurang atau masih rendah. Hal ini terjadi karena disebabkan oleh beberapa faktor, seperti siswa yang tidak terbiasa untuk berargumentasi, selain itu mereka juga tidak serius saat mengerjakan soal yang telah diberikan. Faktor lainnya yang ikut mempengaruhi adalah model pembelajaran yang diterapkan guru selama proses pembelajaran kurang inovatif. Tidak adanya penilaian khusus untuk argumentasi juga adalah salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan argumentasi siswa.

Berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Karlina dan Alberida (2021),

menjelaskan bahwa siswa mempunyai kemampuan argumentasi yang cukup baik, walaupun masih terdapat beberapa siswa yang kemampuan argumentasinya tergolong kurang baik. Siswa yang mempunyai kemampuan argumentasi yang baik, tergolong mampu dalam memberikan sebuah bukti untuk memperkuat argumentasi yang dimilikinya. Berbeda dengan siswa yang memiliki kemampuan argumentasi kurang baik, mereka memberikan bukti yang kurang valid untuk memperkuat argumen mereka.

Argumentasi merupakan sebuah keterampilan yang penting dimiliki oleh siswa, sehingga mereka dapat mengutarakan argumentasinya pada saat pembelajaran sedang berlangsung. Keterampilan ini perlu diajarkan kepada siswa secara terus-menerus agar melatih mereka mempunyai pemikiran yang logis serta rasional. Pelaksanaan pembelajaran yang sudah membiasakan siswa untuk memiliki keterampilan argumentasi, akan menjadikan mereka termotivasi untuk menyertakan sebuah data dan bukti yang dapat memperkuat pendapatnya (Karlina & Alberida, 2021).

C. Keterbatasan Penelitian

Peneliti sudah melaksanakan penelitian semaksimal mungkin, namun peneliti menyadari bahwa dalam penelitian ini masih mempunyai keterbatasan. Berikut ini adalah keterbatasan yang pada penelitian ini:

1. Penelitian ini hanya dilaksanakan di SMA Kesatrian 1 Semarang, dengan sampel penelitian yang terdiri dari 2 kelas, yaitu kelas X-5 dan kelas X-6.
2. Penelitian ini hanya menggunakan tiga komponen argumentasi dari McNeill dan Krajcik, yaitu *claim*, *evidence*, dan *reasoning*.
3. Penelitian ini hanya membahas mengenai kemampuan argumentasi siswa.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa kemampuan argumentasi yang dimiliki oleh siswa SMA Kesatrian 1 Semarang yaitu tergolong sedang. Perolehan nilai argumentasi pada komponen *claim* yaitu 66%, *evidence* sebanyak 51%, dan *reasoning* 47%. Faktor yang mempengaruhi kurangnya kemampuan argumentasi yaitu faktor eksternal dan internal. Faktor eksternal seperti pembelajaran yang masih berpusat pada guru, siswa yang belum pernah diajarkan untuk menyusun argumentasi. Faktor eksternal yaitu dari diri siswa seperti tidak mempersiapkan materi, serta kurang terlibat dalam proses pembelajaran juga menyebabkan kurangnya kemampuan argumentasi.

B. Implikasi

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan argumentasi siswa SMA Kesatrian 1 Semarang tergolong dalam kategori sedang. Adanya kondisi ini, diharapkan dapat menjadikan bahan evaluasi dalam pelaksanaan pembelajaran, dan lebih memperhatikan kondisi siswa, serta memberikan

upaya untuk mengembangkan kemampuan argumentasi siswa.

C. **Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berikut ini adalah beberapa saran yang dapat disampaikan.

1. Bagi siswa, hendaknya lebih giat dan lebih termotivasi untuk belajar lagi untuk menyusun argumentasi ataupun mengemukakan argumentasinya.
2. Bagi guru, hendaknya dapat mengupayakan pembelajaran yang lebih efektif, terlebih dapat menunjang kemampuan argumentasi siswa, dengan harapan supaya siswa dapat menyusun argumentasi yang lebih baik.
3. Bagi peneliti selanjutnya, sebaiknya menambahkan satu komponen lainnya yaitu *rebuttal*, serta dikaitkan dengan cara untuk meningkatkan kemampuan argumentasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aaidati, F. I. (2019). *Struktur Argumentasi Siswa pada Penalaran Kovariasional Berdasarkan Komponen Argumentasi McNEILL dan KRAJCIK*. Skripsi. Surabaya: Universitas Islam Negeri Sunan Ampel.
- Al-Qur'an, L. P. M., Diklat, B. L. dan RI, K. A. (2016). *Tafsir Ringkas (Jilid 1)*. Jakarta Timur: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an.
- Bahri, H., Pallenari, M. dan Ali, A. (2021). Profil Kemampuan Argumentasi Siswa SMA Pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Biology Teaching and Learning*. 4(1): 85-91.
- Dawson, V. dan Carson, K. (2016). Using Climate Change Scenarios to Assess High School Students' Argumentation Skills. *Research in Science & Technological Education*. 35(1): 1-16.
- Eemeren, F. H. Van, Jackson, S. dan Jacobs, S. (2015). *Argumentation*, in: *Reasonableness and Effectiveness in Argumentative Discourse*. Springer Nature, pp. 3-25. doi: 10.1007/978-3-319-20955-5_1.
- Faiqoh, N. *et al.* (2018). Profil Keterampilan Argumentasi Siswa Kelas X dan XI MIPA di SMA Batik 1 Surakarta pada Materi Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 7(3): 174-182. doi: 10.24114/jpb.v7i3.10122.
- Handayani, P., Murniati dan Sardianto, M. S. (2015). Analisis

- argumentasi peserta didik kelas X SMA Muhammadiyah 1 Palembang dengan menggunakan model argumentasi Toulmin. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 2(1): 60–68.
- Heng, L. L., Surif, J. dan Seng, C. H. (2014). Individual versus group argumentation: student's performance in a Malaysian context. *International Education Studies*. 7(7): 109–124. doi: 10.5539/ies.v7n7p109.
- Imaniar, B. O. dan Astutik, S. (2019). *Analisis kemampuan argumentasi siswa SMP pada pembelajaran IPA*. Seminar Nasional Pendidikan Fisika. Jember. 17 November 2019.
- Indrawati, K. A. D. and Febrilia, B. R. A. (2019). Pola Argumentasi Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV). *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*. 5(2):141–154. doi: 10.24853/fbc.5.2.141-154.
- Jayawardana, H. B. A. dan Gita, R. S. D. (2020). *Inovasi pembelajaran biologi di era revolusi industri 4.0*. Prosiding Seminar Nasional Biologi di Era Pandemi Covid-19. Gowa. 19 September 2020. Available at: <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/article/view/15544>.
- Karlina, G. dan Alberida, H. (2021). Kemampuan argumentasi pada pembelajaran biologi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan*

- Pembelajaran*. 5(1): 1-7. doi: 10.23887/jipp.v5i1.31621.
- Kurnianingrum, A. M. (2018). *Analisis Kemampuan Memberikan Penjelasan Ilmiah (Scientific Explanation) tentang Peristiwa Pemantulan dan Pembiasan Cahaya pada Siswa SMA Negeri Pakusari*. Skripsi. Jember: Universitas Jember.
- Lange, K. (2011). *Scientific Explanations: Peer Feedback or Teacher Feedback*. Tesis. Arizona: Arizona State University.
- Maghfiroh, L., Lianah dan Hidayatullah, A. F. (2018). Pengaruh Penggunaan Teknologi Hidroponik Terhadap Minat Bercocok Tanam Siswa. *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*. 1(2): 99-105. doi: 10.21580/ah.v1i2.3762.
- McNeill, K. L. (2011). Elementary students' views of explanation, argumentation, and evidence, and their abilities to construct arguments over the school year. *Journal of Research in Science Teaching*. 48(7): 793–823. doi: 10.1002/tea.20430.
- McNeill, K. L. dan Krajcik, J. S. (2011). *Supporting grade 5-8 students in constructing explanations in science: the claim, evidence, and reasoning framework for talk and writing*. Pearson. Available at: <https://eric.ed.gov/?id=ED534533>.

- McNeill, K. L. dan Martin, D. M. (2011). Claim, Evidence, and Reasoning. *Science and Children*. 48(8): 52–56.
- Noer, H. A., Setiono dan Pauzi, R. Y. (2020). Profil Kemampuan Argumentasi Siswa Smp pada Materi Sistem Pernapasan. *Jurnal Pelita Pendidikan*. 8(2): 138–144. doi: 10.24114/jpp.v8i2.17702.
- Oktaviana, E. M. (2020). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Instrumen Self dan Peer Assessment Berbasis Diskusi Online Isu Sosiosaintifik pada Materi Pencemaran Lingkungan untuk Melatih Keterampilan Argumentasi Siswa Kelas X SMA*. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Islam Walisongo.
- Pane, A. dan Dasopang, M. D. (2017). Belajar dan Pembelajaran. *FITRAH :Jurnal Kajian Ilmu-ilmu Keislaman*. 3(2): 333–352. doi: 10.24952/fitrah.v3i2.945.
- Putri, R. E. (2017). Meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa SMP kelas VII melalui bahan ajar IPA terpadu dengan tema HALO pada topik kalor. *SEMESTA: Journal of Science Education and Teaching*. 1(1): 34–46. doi: 10.24036/semesta/vol1-iss1/10.
- Rahmawatii, Y. P. dan Salehudin, M. (2021). Optimalisasi pembelajaran abad 21 pada SMP dan SMA. *Journal of Instructional and Development Researches*.1(3): 112–122.

- Resti, V. D. A., Ibrohim dan Rohman, F. (2015). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Ekosistem dengan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah (PBM)*. Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS. pp. 101–107.
- RI, K. A. (2011). *Al-Qur'an dan Tafsirnya (Edisi yang Disempurnakan)*. Jakarta: Widya Cahaya.
- Rosnaeni, R. (2021). Karakteristik dan asesmen pembelajaran abad 21. *Jurnal Basicedu*. 5(5): 4334-4339. Available at: <http://www.jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/1548>.
- Roviati, E. dan Widodo, A. (2019). Kontribusi argumentasi ilmiah dalam pengembangan keterampilan berpikir kritis. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*. 11(2): 56–66. doi: 10.30599/jti.v11i2.454.
- Sadieda, L. U. (2019.) Kemampuan argumentasi mahasiswa melalui model berpikir induktif dengan metode probing-prompting learning. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*. 14(1): 23–32. doi: 10.21831/pg.v14i1.24038.
- Sari, A. P., Harizon dan Muhammad Haris Effendi Hasbuan. (2021). The effectiveness of argumentation based learning and problem based learning models in improving student's argumentation skills about salt

- hydrolysis concept. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 13(3): 230–240. doi: 10.24114/jpkim.v13i3.29928.
- Sari, I. P. (2018). *Analisis Keterampilan Argumentasi Ilmiah Siswa Kelas XI IPA menggunakan Model Toulmin's Argument Pattern (Tap) dengan Penerapan Metode Problem Solving*. Skripsi. Sumatra Barat: Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Batusangkar.
- Senisum, M. (2021). Keterampilan proses sains siswa SMA dalam pembelajaran biologi. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan Missio*. 13(1): 76-89. Available at: <http://unikastpaulus.ac.id/jurnal/index.php/jpkm/article/view/661>.
- Seprianingsih, D., Jufri, A. W. dan Jamaluddin. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran biologi berbasis inkuiri terbimbing (Ppbit) dalam meningkatkan kemampuan berargumen siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*. 3(2): 8–15. doi: 10.29303/jppipa.v3i2.86.
- Shihab, M. Q. (2002) *Tafsir Al Mishbah: Pesan, Kesan, dan Keserasaian Al-Qur'an*. Jakarta: Lentera Hati.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, R&D (Cetakan Ke 26)*. Bandung: CV Alfabeta.
- Ufairah, E. H. (2022). *Analisis Kemampuan Argumentasi*

Matematis Siswa pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika. Skripsi. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.

Usinono, Tambusai, K. dan Ulfa, S. W. (2020). *Desain Pendidikan Karakter*. Medan: Perdana Publishing.

Wahdan, W. Z., Sulistina, O. dan Sukarianingsih, D. (2017). Analisis Kemampuan Berargumentasi Ilmiah Materi Ikatan Kimia Peserta Didik SMA, MAN, dan Perguruan Tinggi Tingkat I. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*. 2(2): 30–40. doi: 10.17977/um026v2i22017p030.

Yuliati, Y. dan Saputra, D. S. (2019). Pembelajaran sains di era revolusi industri 4.0. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 5(2): 167–171.

LAMPIRAN

Lampiran 1: Kisi-kisi Instrumen Soal Tes

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	IPK	Indikator Soal	Rumusan Soal	Alternatif Jawaban
<p>KI 3</p> <p>Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu</p>	<p>3.11</p> <p>Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan.</p>	<p>3.11.1</p> <p>Menganalisis macam - macam pencemaran lingkungan.</p>	<p>3.11.1.1</p> <p>Disajikan gambar letak geografis Indonesia, siswa dapat menganalisis potensi kerusakan yang dapat terjadi di Indonesia dan upaya untuk</p>	<p>Perhatikan gambar berikut ini!!</p> <p>Sumber:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>https://www.studiobelajar.com/letak-astronomis-geografis-geologis-indonesia/</p> <p>Indonesia diapit oleh dua benua, yaitu benua Asia dan benua Australia, serta diapit oleh dua</p>	<p>(Claim)</p> <p>Kerusakan alam yang kemungkinan terjadi di Indonesia yaitu gempa bumi, tsunami, dan bencana dari gunung meletus.</p> <p>(Evidence)</p> <p>Kerusakan alam di Indonesia dapat terjadi karena letak Indonesia secara geografis dilintasi</p>

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	IPK	Indikator Soal	Rumusan Soal	Alternatif Jawaban
pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab			menghindari kerusakan tersebut.	samudera, yaitu samudera Hindia dan samudera Pasifik. Kepulauan di Indonesia mempunyai kondisi geologis yang cukup unik, karena gugus kepulauannya terbentuk karena adanya tumbukan lempeng-lempeng tektonik. Namun, pada sisi lain adanya tumbukan lempeng-lempeng tektonik ini memberikan dampak buruk yang berkaitan dengan lingkungan. Analisislah kerusakan alam yang kemungkinan dapat terjadi akibat adanya tumbukan antar lempeng	oleh Sabuk Alpide dan Cincin Api Pasifik, selain itu Indonesia terletak di persimpangan lempeng tektonik. Lempeng tersebut berada di atas batas yang panas dan astenosfer yang plastis yang dapat bergerak tidak menentu. Pergerakan itu dapat mengakibatkan benturan antara dua lempeng yang menyebabkan salah satu

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	IPK	Indikator Soal	Rumusan Soal	Alternatif Jawaban
<p>fenomena dan kejadian, serta pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.</p>				<p>tektonik? Lalu, bagaimana kerusakan alam tersebut dapat terjadi?</p>	<p>lempeng tersebut menusuk bagian bawah lempeng yang lainnya sehingga menyebabkan adanya gempa, terjadinya gunung berapi dan berkontribusi pada bencana tsunami.</p> <p>(Reasoning) Akibat pergeseran lempeng tersebut, menjadikan Indonesia hampir setiap tahun terkena bencana gempa. Daerah rawan</p>

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	IPK	Indikator Soal	Rumusan Soal	Alternatif Jawaban
					gempa di Indonesia biasanya terjadi di sepanjang Ring of Fire, yaitu Sumatera, Jawa, Bali, Nusa Tenggara sampai Maluku.

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	IPK	Indikator Soal	Rumusan Soal	Alternatif Jawaban
		<p>3.11.2</p> <p>Menganalisis kasus pencemaran lingkungan.</p>	<p>3.11.2.1</p> <p>Disajikan gambar mengenai sebuah fenomena yang disebabkan oleh suatu pencemaran, siswa dapat menganalisis penyebab fenomena tersebut.</p>	<p>Perhatikan gambar berikut ini!!</p>   <p>Sumber gambar dan berita: https://bit.ly/3cYT3i2</p>	<p>(Claim)</p> <p>Penyebab dari fenomena kematian paus yaitu paus tersebut memakan sampah-sampah plastik dengan jumlah yang banyak.</p> <p>(Evidence)</p> <p>Saat ini banyak sampah plastik yang mencemari ekosistem laut. Sampah plastik ini nantinya akan terurai sehingga akan</p>

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	IPK	Indikator Soal	Rumusan Soal	Alternatif Jawaban
				<p>Seekor ikan paus terdampar mengejutkan warga Pulau Kapota di Desa Kapota Utara, Kecamatan Wangi-wangi Selatan, Kabupaten Wakatobi, Sulawesi Tenggara. Paus tersebut ditemukan terdampar di pantai yang berjarak 2 km dari pemukiman warga. Paus berjenis <i>sperm whale</i> ini ditemukan sekitar pukul empat sore dalam kondisi membusuk. Warga kemudian membelah perut paus dan menemukan banyak sampah di</p>	<p>melepaskan bahan kimia berbahaya dan mencemari laut, serta dapat menimbulkan resiko kesehatan bagi spesies laut. Semakin banyak sampah plastik, semakin banyak juga kemungkinan spesies laut seperti paus akan menelan sampah plastik tersebut. Sampah plastik yang masuk ke dalam pencernaan paus tidak dapat dicerna oleh tubuh</p>

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	IPK	Indikator Soal	Rumusan Soal	Alternatif Jawaban
				<p>dalam perut paus tersebut. Paus ini ditemukan dengan ukuran panjang 9,5 meter dan lebar 437 meter dalam keadaan mati dan mulai membusuk.</p> <p>Berdasarkan laporan tertulis yang disampaikan oleh BTN Wakatobi, hasil identifikasi yang telah dilakukan di Kampus AKKP Wakatobi menunjukkan bahwa di dalam isi perut paus <i>sperm whale</i> ditemukan sampah plastik berupa 115 buah gelas plastik (750 gr), 19 buah plastik keras (140 gr), 4 buah</p>	<p>mereka. Hal ini dikarenakan mikroplastik yang masuk ke dalam perut paus dapat mengoyak isi perutnya dan mengganggu pencernaan, yang dapat menyebabkan kematian pada paus.</p> <p>Permasalahan mengenai sampah masih menjadi masalah yang cukup rumit di negeri ini. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan,</p>

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	IPK	Indikator Soal	Rumusan Soal	Alternatif Jawaban
				<p>botol plastik (150 gr), 6 potong serpihan kayu (740 gr), 2 buah sandal jepit (270 gr), 1 potong karung nilon (200 gr), lebih dari 1000 potong tali rafia (3260 gr). Sehingga total berat basah sampah di dalam perut paus adalah 5,9 kg.</p> <p>Berdasarkan informasi berita tersebut, apa kemungkinan penyebab kematian paus tersebut? Sebagai seorang pelajar, bagaimana sikap yang dapat</p>	<p>Indonesia merupakan salah satu negara penghasil sampah plastik kedua di dunia sejak tahun 2016. Berbagai anjuran pemerintah untuk melakukan pelestarian lingkungan khususnya yang berkaitan dengan pengurangan limbah plastik akan terus digalakkan. Maka dari sebab itu, sebagai seorang pelajar, dimulai dari diri</p>

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	IPK	Indikator Soal	Rumusan Soal	Alternatif Jawaban
				diterapkan dalam menyikapi kejadian tersebut?	<p>kita sendiri harus membiasakan membuang sampah pada tempatnya dan mendukung tindakan pemerintah dengan menumbuhkan sikap peduli lingkungan.</p> <p><i>(Reasoning)</i></p> <p>Guna mendukung anjuran dari pemerintah tersebut, kita juga harus mengurangi penggunaan kantong plastik dalam kehidupan</p>

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	IPK	Indikator Soal	Rumusan Soal	Alternatif Jawaban
					<p>sehari-hari yaitu mengganti plastik ketika berbelanja dengan menggunakan bahan yang ramah lingkungan seperti kantong belanja yang terbuat dari kain. Selain itu, juga dapat menggunakan tempat minum dan tempat makan yang dapat digunakan berulang-ulang. Tanpa memiliki kesadaran untuk melindungi dan melestarikan lingkungan,</p>

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	IPK	Indikator Soal	Rumusan Soal	Alternatif Jawaban
		<p>3.11.3 Menganalisis dampak kerusakan lingkungan</p>	<p>3.11.3.1 Disajikan sebuah gambar mengenai fenomena peningkatan jumlah kendaraan, siswa dapat mengidentifikasi pencemaran yang dapat</p>	<p>Perhatikan gambar berikut ini!!</p>  <p>Sumber: https://bit.ly/3buwG3x</p> <p>Peningkatan jumlah kendaraan seperti kendaraan umum, mobil, dan motor di kota-kota besar</p>	<p>itu akan memperburuk permasalahan lingkungan.</p> <p>(Claim) Jenis pencemaran yang dapat ditimbulkan adalah pencemaran udara. Hal ini dikarenakan, banyaknya kendaraan umum dan kendaraan bermotor dapat mengakibatkan udara menjadi lebih panas sehingga udara menjadi tidak sehat.</p>

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	IPK	Indikator Soal	Rumusan Soal	Alternatif Jawaban
			<p>terjadi yang diakibatkan oleh meningkatnya jumlah kendaraan tersebut, serta siswa dapat menganalisis dampak serta upaya untuk mengurangi pencemaran tersebut.</p>	<p>seperti di Jakarta dapat menyebabkan kemacetan. Selain menyebabkan kemacetan, peningkatan jumlah kendaraan juga menimbulkan pencemaran lingkungan.</p> <p>1. Jenis pencemaran apa yang dapat ditimbulkan dari permasalahan tersebut?</p> <p>a. Pencemaran udara b. Pencemaran tanah c. Pencemaran air</p>	<p>(Evidence)</p> <p>Pencemaran udara akibat meningkatnya kendaraan bermotor dapat memberikan dampak negatif bagi kehidupan. Dampak negatifnya yaitu sebagai berikut ini:</p> <p>a. Kesehatan manusia mudah terganggu dan terserang penyakit pernafasan, seperti sesak nafas, batuk, dan sebagainya.</p>

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	IPK	Indikator Soal	Rumusan Soal	Alternatif Jawaban
				<p>2. Apa dampak negatif yang ditimbulkan bagi manusia dan juga lingkungan? Serta bagaimana upaya agar mengurangi dampak tersebut?</p>	<p>b. Terjadinya hujan asam, hal ini dapat terjadi karena adanya pencemaran oksida nitrogen.</p> <p>c. Adanya efek rumah kaca yang dapat menyebabkan suhu udara menjadi meningkat.</p> <p>d. Terganggunya pertumbuhan tanaman. Hal ini disebabkan karena pencemaran udara dapat menyebabkan perubahan fisik dan perubahan kimia,</p>

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	IPK	Indikator Soal	Rumusan Soal	Alternatif Jawaban
					<p>selain itu juga dapat mengakibatkan stres fisiologi sehingga dapat mengancam kehidupan tanaman.</p> <p>e. Rusaknya bangunan karena adanya pelapukan dan warna cat pada bangunan cepat memudar. Hal ini dikarenakan adanya oksida sulfur di udara dengan jumlah yang berlebih sehingga dapat merusak cat bangunan.</p>

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	IPK	Indikator Soal	Rumusan Soal	Alternatif Jawaban
					<p><i>(Reasoning)</i></p> <p>Semakin banyaknya kendaraan maka kadar CO₂ akan semakin meningkat, hal ini berasal dari kendaraan yang memiliki bahan bakar minyak sehingga menghasilkan emisi berupa CO₂. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mengatasi pencemaran udara</p>

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	IPK	Indikator Soal	Rumusan Soal	Alternatif Jawaban
					<p>tersebut, yaitu dengan cara sebagai berikut:</p> <p>a. Menggunakan kendaraan yang ramah lingkungan. Contohnya yaitu sepeda, mobil dengan bahan bakar listrik.</p> <p>b. Menggunakan bahan bakar kendaraan yang ramah lingkungan. Contohnya yaitu Pertamina, bahan bakar ini dinilai lebih ramah lingkungan karena kandungannya</p>

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	IPK	Indikator Soal	Rumusan Soal	Alternatif Jawaban
					<p>mengandung sulfur maksimal 50 ppm sehingga Pertamina mempunyai gas buangan yang lebih sedikit. Hal ini sesuai dengan peraturan mengenai emisi gas buangan kendaraan, dengan maksimal gas buang kendaraan bermotor 50 ppm.</p> <p>c. Melakukan upaya penanaman pohon pada lingkungan sekitar.</p>

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	IPK	Indikator Soal	Rumusan Soal	Alternatif Jawaban
					Upaya di atas dilakukan untuk mengatasi permasalahan pencemaran udara sehingga kita dapat menghirup udara dengan udara yang sehat dan tidak menimbulkan efek lain yang dapat membahayakan manusia dan juga lingkungan.
		3.11.4 Menganalisis upaya	3.11.4.1 Disajikan deskripsi mengenai	Beberapa kota besar, terutama Semarang sudah mulai menerapkan sebuah program, bahwasannya tempat	(Claim) Setuju, dengan adanya program dari pemerintah tersebut dapat mengurangi

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	IPK	Indikator Soal	Rumusan Soal	Alternatif Jawaban
		penangan kerusakan lingkungan	program pemerintah dalam mengatasi sampah plastik, siswa dapat menganalisis pendapatnya terhadap sebuah program tersebut.	perbelanjaan, seperti supermarket, mall dan pusat perbelanjaan lainnya, diminta supaya tidak lagi menggunakan plastik sebagai kantong belanja dan mulai mengganti kantong plastik dengan kantong yang ramah lingkungan. Setuju atau tidakkah kalian dengan program yang telah diterapkan pemerintah tersebut? Berikan alasan kalian?	sampah plastik. Seumpama program dari pemerintah tersebut tidak dilaksanakan maka akan memperparah dan menambah jumlah sampah plastik. (Evidence) Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), Indonesia merupakan negara yang menyumbang

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	IPK	Indikator Soal	Rumusan Soal	Alternatif Jawaban
					sampah plastik terbesar setelah China. Kantong plastik sendiri, sampahnya sangat sulit untuk diuraikan tanah sebab plastik memiliki rantai karbon yang panjang sehingga sulit untuk diurai oleh jasad renik. Maka, sudah seharusnya kita mengubah penggunaan plastik menjadi kantong yang lebih ramah lingkungan, terkecuali

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	IPK	Indikator Soal	Rumusan Soal	Alternatif Jawaban
					<p>untuk beberapa barang tertentu yang belum mendapatkan alternatif lain selain menggunakan plastik.</p> <p><i>(Reasoning)</i></p> <p>Oleh karena hal tersebut, sikap bijak dan peduli lingkungan amat diperlukan. Mulai dengan membiasakan penggunaan kantong yang ramah lingkungan, untuk</p>

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	IPK	Indikator Soal	Rumusan Soal	Alternatif Jawaban
					mengurangi sampah plastik.

Lampiran 2: Pedoman Penilaian

Komponen	Level		
	1	2	3
<i>Claim</i> (Kesimpulan yang menjawab pertanyaan awal).	Tidak membuat klaim, atau membuat klaim yang tidak akurat.	Membuat klaim yang akurat tapi tidak lengkap.	Membuat klaim yang akurat dan lengkap.
<i>Evidence</i> (Data ilmiah yang mendukung sebuah klaim. Data perlu sesuai dan cukup untuk mendukung klaim).	Tidak memberikan bukti, atau hanya menyediakan bukti yang kurang sesuai (bukti tidak mendukung klaim).	Memberikan bukti yang tepat tapi tidak cukup untuk mendukung klaim. Mungkin menyertakan beberapa bukti yang kurang sesuai.	Memberikan bukti yang tepat dan cukup untuk mendukung klaim.
<i>Reasoning</i> (Sebuah pembenaran yang menghubungkan)	Tidak memberikan alasan, atau hanya memberikan	Memberikan alasan yang menghubungkan klaim dan bukti.	Memberikan alasan yang menghubungkan bukti dengan klaim.

Komponen	Level		
	1	2	3
an antara klaim dan bukti. Hal ini menunjukkan mengapa data tersebut dianggap sebagai bukti dengan menggunakan prinsip-prinsip ilmiah yang tepat dan memadai).	alasan yang tidak menghubungkan an bukti dengan klaim.	Mengulangi bukti dan/atau memasukkan beberapa – tetapi tidak mencukupi-prinsip-prinsip ilmiah.	Meliputi prinsip-prinsip ilmiah yang tepat dan memadai.

Lampiran 3: Pedoman Wawancara

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Menurut kamu, apa itu kemampuan argumentasi?	
2	Apakah sebelumnya kamu sudah mengetahui atau sudah diajarkan menyusun argumentasi?	
3	Dalam proses pembelajaran, apakah terdapat penilaian secara khusus untuk argumentasi?	
4	Apakah kamu merasa kesulitan dalam menyusun argumentasi?	
5	Bagaimana metode pembelajaran yang diterapkan oleh guru selama proses pembelajaran?	
6	Apa media pembelajaran yang digunakan guru dalam pembelajaran biologi?	
7	Apakah media tersebut membantu dalam memahami materi pembelajaran yang disampaikan oleh guru?	
8	Sebelum pembelajaran dimulai, apakah kamu mempersiapkan materi yang akan dipelajari?	

No	Pertanyaan	Jawaban
9	Dalam mengerjakan soal/tugas yang diberikan oleh guru, apakah kamu mencari sumber referensi untuk menjawab soal tersebut? Jika iya, sumber referensi apa yang sering kamu gunakan?	
10	Apa kendala yang sering kamu alami saat proses pembelajaran?	

Lampiran 4. Soal Tes Argumentasi

SOAL TES ARGUMENTASI

Petunjuk Pengerjaan:

1. Tuliskan identitas diri anda pada kolom yang sudah disediakan
2. Jumlah soal sebanyak 4 soal dengan masing-masing soal terdapat 3 kolom jawaban
3. 3 kolom jawaban tersebut terdiri dari 1 kolom *claim*, *evidence*, dan *reasoning*
4. Kerjakan soal dengan teliti dan jujur
5. Periksa kembali jawaban anda sebelum dikumpulkan

Nama	:	
No. Absen	:	
Kelas	:	
Hari/tanggal	:	

1. Perhatikan gambar berikut ini!



Sumber: <https://www.studiobdjar.com/tesai-astrofisika-geografis-geologi-indonesia/>

Indonesia diapit oleh dua benua, yaitu benua Asia dan benua Australia, serta diapit oleh dua samudera, yaitu samudera Hindia dan samudera Pasifik. Kepulauan di Indonesia mempunyai kondisi geologis yang cukup unik, karena gugus kepulauannya terbentuk karena adanya tumbukan lempeng-lempeng tektonik. Namun, pada sisi lain adanya tumbukan lempeng-lempeng tektonik ini memberikan dampak buruk yang berkaitan dengan lingkungan.

Analisislah kerusakan alam yang kemungkinan dapat terjadi akibat adanya tumbukan antar lempeng tektonik? Lalu, bagaimana kerusakan alam tersebut dapat terjadi?

Jawaban

Claim

(pernyataan yang menjawab pertanyaan)

<p>Evidence (Berikan bukti/data ilmiah untuk mendukung klaim anda)</p>
<p>Reasoning (Jelaskan bagaimana dan mengapa bukti mendukung klaim dengan menggunakan ide-ide sains)</p>

2. Perhatikan gambar berikut ini!



Sumber gambar dan berita: <https://bit.ly/3cYU33k>

Seekor ikan paus terdampar mengjutkan warga Pulau Kapota di Desa Kapota Utara, Kecamatan Wangi-wangi Selatan, Kabupaten Wakatobi, Sulawesi Tenggara. Paus tersebut ditemukan terdampar di pantai yang berjarak 2 km dari pemukiman warga. Paus jenis sperm whale ini ditemukan sekitar pukul empat sore dalam kondisi membusuk. Warga kemudian membelah perut paus dan menemukan banyak sampah di dalam perut paus tersebut. Paus ini ditemukan dengan ukuran panjang 9,5 meter dan lebar 437 meter dalam keadaan mati dan mulai membusuk.

Berdasarkan laporan tertulis yang disampaikan oleh BTN Wakatobi, hasil identifikasi yang telah dilakukan di Kampus AKIP Wakatobi menunjukkan bahwa di dalam isi perut paus sperm whale ditemukan sampah plastik berupa 115 buah gelas plastik (750 gr), 19 buah plastik keras (140 gr), 4 buah botol plastik (150 gr), 6 potong serpihan kayu (740 gr), 2 buah sandal jepit (270 gr), 1 potong

karung nilon (200 gr), lebih dari 1000 potong tali rafia (3260 gr). Sehingga total berat basah sampah di dalam perut paus adalah 5,9 kg.

Berdasarkan informasi berita tersebut, apa kemungkinan penyebab kematian paus tersebut? Sebagai seorang pelajar, bagaimana sikap yang dapat diterapkan dalam menyikapi kejadian tersebut?

Jawaban

Claim

(pernyataan yang menjawab pertanyaan)

Evidence

(Berikan bukti/data ilmiah untuk mendukung klaim anda)

Reasoning

(Jelaskan bagaimana dan mengapa bukti mendukung klaim dengan menggunakan ide-ide sains)

3. Perhatikan gambar berikut ini!!



Sumber: <https://bit.ly/3luw6G3>

Peningkatan jumlah kendaraan seperti kendaraan umum, mobil, dan motor di kota-kota besar seperti di Jakarta dapat menyebabkan kemacetan. Selain menyebabkan kemacetan, peningkatan jumlah kendaraan juga menimbulkan pencemaran lingkungan.

1. Jenis pencemaran apa yang dapat ditimbulkan dari permasalahan tersebut?
 - a. Pencemaran udara
 - b. Pencemaran tanah
 - c. Pencemaran air
2. Apa dampak negatif yang ditimbulkan bagi manusia dan juga lingkungan? Serta bagaimana upaya agar mengurangi dampak tersebut?

Jawaban

Claim

(pernyataan yang menjawab pertanyaan)

Evidence

(Berikan bukti/data/fakta untuk mendukung claim anda)

Reasoning

(Jelaskan bagaimana dan mengapa bukti mendukung klaim dengan menggunakan ide-ide satire)

4. Bacalah soal dengan teliti!

Beberapa kota besar, terutama Semarang sudah mulai menerapkan sebuah program, bahwasanya tempat pembelian, seperti supermarket, mall dan pusat pembelian lainnya, diminta supaya tidak lagi menggunakan plastik sebagai kantong belanja dan mulai mengganti kantong plastik dengan kantong yang ramah lingkungan. Setuju atau tidakkah kalian dengan program yang telah diterapkan pemerintah tersebut? Berikan alasan kalian!

Jawaban**Claim**

(pernyataan yang menjawab pertanyaan)

Evidence

(Berikan bukti/data ilmiah untuk mendukung klaim anda)

Reasoning

(Jelaskan bagaimana dan mengapa bukti mendukung klaim dengan menggunakan ide-ide satire)

Lampiran 5. Skor Hasil Tes Argumentasi Siswa Kelas X-5

NO	NAMA	SOAL 1			SOAL 2			SOAL 3			SOAL 4			JUMLAH			SKOR TOTAL
		C	E	R	C	E	R	C	E	R	C	E	R	C	E	R	
1	BRD	3	2	2	3	1	1	1	1	1	3	2	1	10	6	5	21
2	KBH	3	2	2	3	1	1	1	2	2	3	1	1	10	6	6	22
3	KSA	3	2	1	1	1	1	1	1	2	3	1	1	8	5	5	18
4	MZA	3	2	1	3	2	1	1	1	2	3	1	1	10	6	5	21
5	SKA	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	4	4	14
6	AHW	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	4	4	14
7	DRS	3	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	7	5	6	18
8	MFA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	12
9	ZGR	2	2	2	3	2	1	3	1	1	2	1	1	10	6	5	21
10	SARW	2	2	2	3	2	2	1	1	1	2	1	1	8	6	6	20
11	AKZ	2	2	1	3	2	2	2	2	2	3	2	1	10	8	6	24
12	RTHP	2	2	1	3	2	3	2	2	2	3	2	1	10	8	7	25
13	NALPH	1	2	2	3	2	1	2	1	2	3	2	2	9	7	7	23
14	SNF	1	2	2	3	1	1	1	2	2	3	2	2	8	7	7	22
15	ARA	3	2	2	2	1	1	1	1	1	3	1	1	9	5	5	19
16	FZA	2	2	2	3	2	2	1	1	2	3	1	1	9	6	7	22
17	CPB	2	2	1	3	1	2	2	1	2	1	1	1	8	5	6	19
18	HAP	3	2	2	3	1	1	1	2	1	3	1	1	10	6	5	21
19	NAP	3	1	1	3	1	1	2	2	1	3	2	1	11	6	4	21
20	RWA	2	1	1	3	1	1	2	1	1	3	2	1	10	5	4	19
21	AN	3	1	1	1	2	1	3	1	1	3	1	1	10	5	4	19
22	NFP	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	5	4	6	15
23	LS	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	4	6	4	14
24	ERF	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	4	6	4	14
25	PNA	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	6	6	7	19
26	IAS	3	2	1	3	1	1	2	1	1	3	2	2	11	6	5	22
27	CF	3	1	1	2	1	2	2	2	1	3	2	1	10	6	5	21
28	MBA	1	1	1	3	2	2	1	1	1	1	1	1	6	5	5	16
29	RSN	2	2	1	1	1	1	2	2	1	3	2	2	8	7	5	20
30	DAM	2	2	1	1	1	1	2	2	1	3	2	2	8	7	5	20
31	DPM	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	5	5	5	15
32	VHP	2	1	1	3	2	1	2	2	1	2	2	1	9	7	4	20
33	BIH	2	2	2	3	2	2	1	1	1	2	1	1	8	6	6	20
34	DSM	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	5	4	4	13
35	PA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	12
		JUMLAH TOTAL =												276	199	181	656

Lampiran 6. Skor Hasil Tes Argumentasi Siswa Kelas X-6

NO	NAMA	SOAL 1			SOAL 2			SOAL 3			SOAL 4			JUMLAH			SKOR TOTAL
		C	E	R	C	E	R	C	E	R	C	E	R	C	E	R	
1	MRAD	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	2	7	4	7	18
2	ADB	1	2	2	1	2	2	2	2	1	1	1	5	7	7	19	
3	RY	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	4	5	6	15
4	MDE	2	2	1	3	2	1	2	1	1	2	1	1	9	6	4	19
5	RPN	2	1	1	3	2	1	2	2	2	1	1	1	8	6	5	19
6	SSS	2	2	2	3	2	1	2	2	1	3	2	2	10	8	6	24
7	RF	1	1	1	3	1	1	3	2	2	3	3	2	10	7	6	23
8	QNW	2	1	1	3	2	2	2	2	1	1	1	8	6	6	20	
9	LAM	2	1	1	1	1	1	2	1	2	3	1	2	8	4	6	18
10	TJS	1	1	1	3	2	1	2	2	2	1	1	1	7	6	5	18
11	DCP	2	2	1	3	2	2	1	2	2	3	1	2	9	7	7	23
12	MFA	2	2	1	3	2	2	1	1	2	3	1	2	9	6	7	22
13	DDM	1	1	1	3	2	1	2	2	2	1	1	1	7	6	5	18
14	ARB	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	1	7	8	5	20
15	SM	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	6	8	6	20
16	CMP	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	4	6	6	16
17	CSK	2	1	2	3	2	2	3	2	3	3	2	2	11	7	9	27
18	MDJD	2	2	1	3	2	1	2	2	1	3	1	1	10	7	4	21
19	IWD	2	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	7	5	4	16
20	FPH	2	2	2	2	2	1	1	1	1	3	2	2	8	7	6	21
21	RA	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	2	11	10	9	30	
22	DRA	2	3	2	3	1	1	3	2	1	3	1	1	11	7	5	23
23	LZN	1	2	1	2	2	1	3	3	1	1	1	1	7	8	4	19
24	SMN	2	1	2	3	2	2	3	2	2	1	2	1	9	7	7	23
25	KKR	2	3	3	2	2	1	1	1	1	3	2	2	8	8	7	23
26	AREC	1	1	1	3	2	1	2	1	2	3	2	2	9	6	6	21
27	SNZ	1	1	1	3	2	1	2	1	2	3	1	1	9	5	5	19
28	EZF	2	1	2	3	2	3	3	2	3	1	2	2	9	7	10	26
29	JZA	2	2	3	1	1	1	2	2	1	1	2	1	6	7	6	19
30	DK	2	1	2	3	2	2	3	2	1	3	2	2	11	7	7	25
31	FFRR	1	1	1	1	1	1	2	2	1	3	2	1	7	6	4	17
32	MF	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	1	6	6	5	17
33	ER	2	1	2	3	2	1	1	1	2	3	2	2	9	6	7	22
34	NAW	2	2	2	3	3	2	2	1	1	3	2	2	10	8	7	25
35	AP	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3	2	1	6	6	4	16
36	JMA	2	2	2	3	2	2	1	1	1	3	2	1	9	7	6	22
JUMLAH TOTAL =													291	237	216	744	

Lampiran 7. Jumlah Nilai Persentase Kelas X-5

NO	KODE NAMA SISWA	SKOR TOTAL	PERSENTASE (%)
1	BRD	21	58%
2	KBH	22	61%
3	KSA	18	50%
4	MZA	21	58%
5	SKA	14	39%
6	AHW	14	39%
7	DRS	18	50%
8	MFA	12	33%
9	ZGR	21	58%
10	SARW	20	56%
11	AKZ	24	67%
12	RTHP	25	69%
13	NALPH	23	64%
14	SNF	22	61%
15	ARA	19	53%
16	FZA	22	61%
17	CPB	19	53%
18	HAP	21	58%
19	NAP	21	58%
20	RWA	19	53%
21	AN	19	53%
22	NFP	15	42%
23	LS	14	39%

NO	KODE NAMA SISWA	SKOR TOTAL	PERSENTASE (%)
24	ERF	14	39%
25	PNA	19	53%
26	IAS	22	61%
27	CF	21	58%
28	MBA	16	44%
29	RSN	20	56%
30	DAM	20	56%
31	DPM	15	42%
32	VHP	20	56%
33	BIH	20	56%
34	DSM	13	36%
35	PA	12	33%
RATA-RATA			52%

Lampiran 8. Jumlah Nilai Persentase Kelas X-6

NO	KODE NAMA SISWA	SKOR TOTAL	PERSENTASE (%)
1	MRAD	18	50%
2	ADB	19	53%
3	RY	15	42%
4	MDE	19	53%
5	RPN	19	53%
6	SSS	24	67%
7	RF	23	64%
8	QNW	20	56%
9	LAM	18	50%
10	TJS	18	50%
11	DCP	23	64%
12	MFA	22	61%
13	DDM	18	50%
14	ARB	20	56%
15	SM	20	56%
16	CMP	16	44%
17	CSK	27	75%
18	MDJD	21	58%
19	IWD	16	44%
20	FPH	21	58%
21	RA	30	83%
22	DRA	23	64%
23	LZN	19	53%

NO	KODE NAMA SISWA	SKOR TOTAL	PERSENTASE (%)
24	SMN	23	64%
25	KKR	23	64%
26	AREC	21	58%
27	SNZ	19	53%
28	EZF	26	72%
29	JZA	19	53%
30	DK	25	69%
31	FFRR	17	47%
32	MF	17	47%
33	ER	22	61%
34	NAW	25	69%
35	AP	16	44%
36	JMA	22	61%
RATA-RATA			57%

Lampiran 9. Penguasaan Argumentasi Siswa Kelas X-5

NO	KODE NAMA SISWA	PERSENTASE (%)	KATEGORI
1	BRD	58%	Sedang
2	KBH	61%	Baik
3	KSA	50%	Sedang
4	MZA	58%	Sedang
5	SKA	39%	Rendah
6	AHW	39%	Rendah
7	DRS	50%	Sedang
8	MFA	33%	Rendah
9	ZGR	58%	Sedang
10	SARW	56%	Sedang
11	AKZ	67%	Baik
12	RTHP	69%	Baik
13	NALPH	64%	Baik
14	SNF	61%	Baik
15	ARA	53%	Sedang
16	FZA	61%	Baik
17	CPB	53%	Sedang
18	HAP	58%	Sedang
19	NAP	58%	Sedang
20	RWA	53%	Sedang
21	AN	53%	Sedang
22	NFP	42%	Sedang
23	LS	39%	Rendah

NO	KODE NAMA SISWA	PERSENTASE (%)	KATEGORI
24	ERF	39%	Rendah
25	PNA	53%	Sedang
26	IAS	61%	Baik
27	CF	58%	Sedang
28	MBA	44%	Sedang
29	RSN	56%	Sedang
30	DAM	56%	Sedang
31	DPM	42%	Sedang
32	VHP	56%	Sedang
33	BIH	56%	Sedang
34	DSM	36%	Rendah
35	PA	33%	Rendah
RATA-RATA		52%	Sedang

Lampiran 10. Penguasaan Argumentasi Siswa Kelas X-6

NO	KODE NAMA SISWA	PERSENTASE (%)	KATEGORI
1	MRAD	50%	Sedang
2	ADB	53%	Sedang
3	RY	42%	Sedang
4	MDE	53%	Sedang
5	RPN	53%	Sedang
6	SSS	67%	Baik
7	RF	64%	Baik
8	QNW	56%	Sedang
9	LAM	50%	Sedang
10	TJS	50%	Sedang
11	DCP	64%	Baik
12	MFA	61%	Baik
13	DDM	50%	Sedang
14	ARB	56%	Sedang
15	SM	56%	Sedang
16	CMP	44%	Sedang
17	CSK	75%	Baik
18	MDJD	58%	Sedang
19	IWD	44%	Sedang
20	FPH	58%	Sedang
21	RA	83%	Sangat baik
22	DRA	64%	Baik
23	LZN	53%	Sedang

NO	KODE NAMA SISWA	PERSENTASE (%)	KATEGORI
24	SMN	64%	Baik
25	KKR	64%	Baik
26	AREC	58%	Sedang
27	SNZ	53%	Sedang
28	EZF	72%	Baik
29	JZA	53%	Sedang
30	DK	69%	Baik
31	FFRR	47%	Sedang
32	MF	47%	Sedang
33	ER	61%	Baik
34	NAW	69%	Baik
35	AP	44%	Sedang
36	JMA	61%	Baik
RATA-RATA		57%	Sedang

Lampiran 11. Jawaban Soal Tes Argumentasi Siswa

SOAL TES ARGUMENTASI

Petunjuk Pengisian:

1. Tulislah identitas diri anda pada bagian yang sudah disediakan
2. Jawab soal sebanyak 4 soal dengan masing-masing soal terdapat 2 bentuk jawaban
3. Tuliskan jawaban tersebut terdiri dari 1 bagian atas, evidence, dan reasoning
4. Berikan soal dengan benar dan jelas
5. Periksa kembali jawaban anda sebelum diserahkan

Nama	Renny Arianti
No. Absen	50
Kelas	X-4
Tanggal	Kamis, 8 September 2022

1. Perhatikan gambar berikut ini!



Sumber: <http://www.indonesiainfo.com/lemba-memories/geografi-gabungan-indonesia/>

Indonesia dapat dibagi dua benua, yaitu benua Asia dan benua Australia, serta dapat pula dua samudera, yaitu samudera Hindia dan samudera Pasifik. Kepulauan di Indonesia mempunyai kondisi geologi yang cukup unik, karena gugus kepulauannya terbentuk karena adanya tumbukan lempeng lempeng tektonik. Namun, pada saat ini selalu timbulah lempeng-lempeng tektonik ini menimbulkan dampak buruk yang berkaitan dengan lingkungan.

Analisislah keragaman alam yang kemungkinan dapat terjadi akibat adanya tumbukan antar lempeng tektonik! Lalu, bagaimana kerusakan alam tersebut dapat terjadi?

Jawaban

Dampaknya yang mungkin terjadinya:

Kerusakan alam yang kemungkinan dapat terjadi akibat adanya tumbukan antar lempeng tektonik yaitu gempa bumi. Apabila terjadi akibat masa erosi - pengisian pengisian gelombang laut, gempa bumi dapat menimbulkan bencana tsunami.

3

Definisi

(Jelaskan bentuk/dasar ilmiah untuk mendefinisikan kelas ini!)

Bentuk dari gempa bumi yaitu pertemuan dua lempeng bumi yang saling bertabrakan, ketika lempeng lempeng bertumbukan dan terjadi patah-patah dan terjadi proses ini merupakan tanda terjadinya tsunami. Ketika lempeng bergerak secara vertikal, ini akan memicu air di atasnya akan bergeser bergeser atas, kemudian kearah selatan yang akan mengakibatkan tsunami.

3

Asosiasi

(Jelaskan bagaimana dan mengapa bentuk mendefinisikan kelas dengan menggunakan ide-ide lain!)

Bentuk dari gempa bumi yaitu berolah langsung atas geologis. Sedangkan bentuk dari tsunami adalah dapat merusak kapal, bendungan, dan bangunan hingga mengakibatkan korban jiwa dan korban jiwa. Tsunami juga dapat mengakibatkan banjir selama beberapa hari.

3

2. Perhatikan gambar berikut ini!!



Sumber gambar dan berita <https://bit.ly/3cY7111>

Seekor ikan paus terdampar menggejutkan warga Pulau Kapota di Desa Kapota Utara, Kecamatan Wangi-wangi Selatan, Kabupaten Wakatobi, Sulawesi Tenggara. Paus tersebut ditemukan terdampar di pantai yang berjarak 2 km dari pemukiman warga. Paus berjensi spinn whale ini ditemukan sekitar pukul empat sore dalam kondisi mendusuk. Warga kemudian membelah perut paus dan menemukan banyak sampah di dalam perut paus tersebut. Paus ini ditemukan dengan ukuran panjang 9,5 meter dan lebar 4,17 meter dalam keadaan mati dan mulai membusuk.

Berdasarkan laporan tertulis yang disampaikan oleh RTN Wakatobi, hasil identifikasi yang telah dilakukan di Kampus ASKP Wakatobi menunjukkan bahwa di dalam isi perut paus spinn whale ditemukan sampah plastik berupa 111 buah gelas plastik (750 gr), 19 buah plastik keras (140 gr), 4 buah botol plastik (150 gr), 6 pasang serpihan kayu (740 gr), 2 buah sandal jepit (270 gr), 1 pasang

karung nilon (200 gr), lebih dari 1000 potong tali rafia (3250 gr). Sehingga total berat bahan sampah di dalam perut paus adalah 5,9 kg.

Berdasarkan informasi berita tersebut, apa kemungkinan penyebab kematian paus tersebut? Sebagai seorang pelajar, bagaimana sikap yang dapat diterapkan dalam menyikapi kejadian tersebut?

Jawaban

<p>Claim (pernyataan yang menjawab pertanyaan)</p> <p>kemungkinan penyebab kematian paus tersebut yaitu memakan sampah/ limbah yang banyak dilaut.</p> <p style="text-align: right;">3</p>
<p>Evidence (Berikan bukti/data ilmiah untuk mendukung klaim anda)</p> <p>Penghasil dari paus memakan sampah yaitu karena sampah-sampah tersebut tersebar dilaut dan ikan paus salah mengartikannya sebagai makanan. Atau kemungkinan lain seperti pada saat ikan paus membawa mulutnya untuk memangsa plankton, lalu sampah-sampah yang ada disampingnya pun ikut tertelan.</p> <p style="text-align: right;">2</p>
<p>Reasoning (Jelaskan logisitas dan mengapa bukti mendukung klaim dengan menggunakan ilmu-ilmu yang relevan)</p> <p>Bukti dari ikan paus memakan sampah adalah kematian. Karena sampah yang tertelan dan mengakibatkan kerusakan organ dalam ikan paus dan akan menyebabkan kematian. Sampah-sampah yang ada dilaut biasanya berasal dari kegiatan pariwisata yang dibuang dan tertawa gelombang. Ada juga yang berasal dari pelaburan-pelabuhan pantai dan aktivitas nelayan, dipertanian pertanian.</p> <p style="text-align: right;">2</p>

3. Perhatikan gambar berikut ini!



Sumber: <http://bit.ly/3h0w63s>

Peningkatan jumlah kendaraan seperti kendaraan umum, mobil, dan motor di kota-kota besar seperti di Jakarta dapat menyebabkan kemacetan. Selain menyebabkan kemacetan, peningkatan jumlah kendaraan juga menimbulkan pencemaran lingkungan.

1. Jenis pencemaran apa yang dapat ditimbulkan dari permasalahan tersebut?
 - a. Pencemaran suara
 - b. Pencemaran tanah
 - c. Pencemaran air

2. Apa dampak negatif yang ditimbulkan bagi manusia dan juga lingkungan? Serta bagaimana upaya agar mengurangi dampak tersebut?

Jawaban

Clas

(pernyataan yang menjawab pertanyaan)

Jenis pencemaran yang ditimbulkan dari permasalahan tersebut yaitu pencemaran udara

2

Evidensi

(Berikan bukti/data ilmiah untuk mendukung klaim anda)

Penyakit pernafasan udara dari polusi alam contohnya aktivitas gunung berapi yang mengeluarkan abu dan gas vulkanik, kebakaran hutan, dan kegiatan mikroorganisme. Penyakit yang ditimbulkan biasanya berupa asma, debu, dan gas. Penyebab pencemaran udara yang berakibat polusi kronis dengan gejala pernafasannya, seperti asap kendaraan, pembangkit listrik dan sebagainya.

2

Reasoning

(Jelaskan bagaimana dan mengapa bukti mendukung klaim dengan menggunakan ide-ide sains)

Melihat dari pencemaran udara yaitu menimbulkan berbagai gangguan pernafasan, flempisan asap, menyebabkan apa rumah kaca sehingga terjadi pemanasan global, dan menimbulkan hujan asam.

2

4. Bacalah soal dengan teliti!!

Beberapa kota besar, terutama Semarang sudah mulai menerapkan sebuah program, bahwasannya tempat pembelian, seperti supermarket, mall dan pusat perbelanjaan lainnya, diminta supaya tidak lagi menggunakan plastik sebagai kantong belanja dan mulai mengganti kantong plastik dengan kantong yang ramah lingkungan. Sesuai atau tidakkah kalian dengan program yang telah diterapkan pemerintah tersebut? Berikan alasan kalian?

Jawaban**Claim**

(Pernyataan yang menjawab pertanyaan)

Sebagai warga dengan program tersebut dapat mengurangi pencemaran plastik dan dapat mencegah adanya pencemaran lingkungan akibat sampah plastik yang menumpuk.

3

Evidence

(Berikan bukti/data ilmiah untuk mendukung klaim anda)

Pengubah dari penggunaan kantong plastik ke kantong yang ramah lingkungan yaitu ~~plastik~~ karena kantong plastik hanya bisa bertahan 1-2 kali pakai dan susah diurai, sedangkan jika menggunakan kantong ~~plastik~~ yang ramah lingkungan akan lebih awet dan terbuat dari kain. Dan tujuan utama dari program ini yaitu mengurangi tumpukan sampah plastik yang sulit diurai ulang.

3

Reasoning

(Jelaskan bagaimana dan mengapa bukti mendukung klaim dengan menggunakan ide-ide sains)

- Melihat dari penggunaan kantong plastik yaitu dapat mencemari lingkungan sekitar
- Melihat dari penggunaan kantong yang ramah lingkungan yaitu dapat mengurangi/ mencegah terjadinya pencemaran lingkungan.

Lampiran 12. Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Masjid. Jilid Di. Harwa. Kas. 1 Semarang Telp. 024 7641336 Semarang 50185
Email: info@uisu.ac.id Website: <http://uisu.walisongo.ac.id>

Nomor : B.6008/Un.10-B/K/SP.01.08/08/2022 Semarang, 30 Agustus 2022
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Kesatrian 1 Semarang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dibentahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Adesivi Salsatul Khumairoh
NIM : 1808086020
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Biologi
Judul Penelitian : Analisis Kemampuan Argumentasi Siswa SMA Menggunakan Model McNeill dan Krajcik pada Materi Lingkungan.

Dosen Pembimbing : 1. Hafidha Asni Akmalia, M.Sc.
2. Ahmad Fauzan Hidayatullah, M.Si

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diizinkan melaksanakan Riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Acc

Gun

Setyu N



Dekan
Fak. TU

M. Nur Hafidha, SH., MH
NIP. 196910171994031002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 13. Surat Keterangan Melakukan Riset

YAYASAN PENDIDIKAN KESATRIAN 67 SEMARANG
SMA KESATRIAN 1 SEMARANG
 (TERAKREDITASI - A)
 Jl. Pamulang No. 118 ☎ 034 7606350 - 7601201 Fax : 034 - 7614260 📠 50349
 www.smakesatrian1semarang.sch.id - email : sma_kesatrian_1_semarang@yahoo.co.id

9 Desember 2022

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
 No : 200/IO3.33/SMA Kes.1/E.23/2022

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Kesatrian 1 Semarang, menerangkan bahwa:

Nama : ADESILVI SAISATUL KHUMAIDROH
 NIM : 1808086020
 Program Studi : pendidikan Biologi
 Universitas : UINWS Semarang

Telah melaksanakan penelitian pada:

Tanggal : 5 - 12 September 2022
 Tempat : SMA Kesatrian 1 Semarang

Demikian surat ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Kepala Sekolah


 TIANDRA MUCHARAM, M. Pd

Lampiran 15. Dokumentasi Penelitian



RIWAYAT HIDUP

A. IDENTITAS DIRI

Nama Lengkap : Adesilvi Saisatul Khumairoh
Tempat Tgl. Lahir : Jepara, 29 Agustus 2000
Alamat : Bangsri, Kab. Jepara
Hp : 085700083409
Email : adesilvi_1808086020@student.walisongo.ac.id

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

Pendidikan Formal:

1. TK TA Wedelan 03
2. SD Negeri 1 Kedung Leper
3. MTs. Hasyim Asy'ari Bangsri
4. SMA Negeri 1 Bangsri
5. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang