

**KAJIAN KEMAMPUAN BERARGUMENTASI SISWA PADA MATERI
POKOK STRUKTUR DAN FUNGSI SEL MELALUI PENDEKATAN
SAINTIFIK DI SMA DENGAN PERINGKAT
AKREDITASI YANG BERBEDA**

(Skripsi)

Oleh

WINDAYANI

NPM 1713024042



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

**KAJIAN KEMAMPUAN BERARGUMENTASI SISWA PADA MATERI
POKOK STRUKTUR DAN FUNGSI SEL MELALUI PENDEKATAN
SAINTIFIK DI SMA DENGAN PERINGKAT
AKREDITASI YANG BERBEDA**

Oleh
WINDAYANI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Pendidikan Biologi
Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

KAJIAN KEMAMPUAN BERARGUMENTASI SISWA PADA MATERI POKOK STRUKTUR DAN FUNGSI SEL MELALUI PENDEKATAN SAINTIFIK DI SMA DENGAN PERINGKAT AKREDITASI YANG BERBEDA

Oleh

WINDAYANI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan berargumentasi siswa pada materi pokok struktur dan fungsi sel melalui pendekatan saintifik di SMA dengan peringkat akreditasi yang berbeda. Desain penelitian yang digunakan adalah *Ex post facto*. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*, dengan total sampel sebanyak 111 siswa yang terdiri dari siswa SMA terakreditasi A yaitu SMAN 1 Seputih Surabaya, siswa SMA terakreditasi B yaitu SMA Bangun Cipta dan siswa SMA terakreditasi C yaitu SMA Miftahul Ulum. Data penelitian berupa hasil tes uraian kemampuan berargumentasi dianalisis dengan uji Anova dan BNT pada taraf nyata 5%, data angket siswa dianalisis secara deskriptif dalam bentuk persentase, data hasil wawancara guru dan studi dokumentasi dianalisis secara deskriptif kualitatif dengan model Miles dan Huberman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berargumentasi yang nyata diantara siswa SMA terakreditasi A dengan B dan C (sig. $p < 0,05$). Kemampuan berargumentasi siswa SMA terakreditasi B tidak berbeda nyata dengan siswa SMA terakreditasi C (sig. $p > 0,05$). Rerata kemampuan berargumentasi siswa dari SMA terakreditasi A lebih tinggi daripada SMA terakreditasi B dan C, namun sebagian besar nilai siswa dari ketiga SMA tersebut masih termasuk kedalam kategori “sangat kurang”. Siswa SMA terakreditasi A, B dan C sudah mampu memberikan *claim*, namun *grounds*, *warrant* dan *backing* yang diberikan belum relevan dengan *claim*. Terdapat beberapa faktor yang menjadi penyebab kurang ataupun sangat kurangnya kemampuan berargumentasi siswa, seperti penerapan pembelajaran yang kurang mengarahkan siswa untuk berargumentasi, penerapan pendekatan saintifik yang tidak maksimal, karakteristik siswa yang berbeda-beda, dan perbedaan fasilitas yang diberikan oleh masing-masing sekolah terakreditasi berbeda.

Kata kunci: kemampuan argumentasi, peringkat akreditasi berbeda, materi struktur dan fungsi sel

Judul Skripsi : **KAJIAN KEMAMPUAN BERARGUMENTASI
SISWA PADA MATERI POKOK STRUKTUR DAN
FUNGSI SEL MELALUI PENDEKATAN SAINTIFIK
DI SMA DENGAN PERINGKAT AKREDITASI
YANG BERBEDA**

Nama Mahasiswa : **Windayani**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1713024042**

Program Studi : **Pendidikan Biologi**

Jurusan : **Pendidikan MIPA**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



1. **Komisi Pembimbing,**

Dr. Neni Hasnunidah, S.Pd., M.Si.
NIP 19700327 199403 2 001

Dr. Dina Maulina, M.Si.
NIP 19851203 200812 2 001

2. **Ketua Jurusan Pendidikan MIPA**

Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP 19600301 198503 1 003

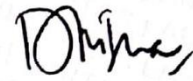
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Neni Hasnunidah, S.Pd., M.Si.



Sekretaris : Dr. Dina Maulina, M.Si.



Anggota : Dr. Tri Jalmo, M.Si.





Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Sunyono, M.Si.
NIP 19651230 199111 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 11 April 2023

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Windayani
NPM : 1713024042
Program Studi : Pendidikan Biologi
Jurusan : Pendidikan MIPA

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka. Apabila di kemudian hari pernyataan ini terbukti terdapat ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, 11 April 2023

Penulis,



Windayani

NPM. 1713024042

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Grobogan pada tanggal 9 Maret 1999, merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Suwandi dengan Ibu Muslimah. Penulis bertempat tinggal di Dusun IX, RT/RW: 002/009, Desa Gaya Baru Empat, Kecamatan Seputih Surabaya,

Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung. Penulis menempuh pendidikan di TK Dharma Wanita (2003-2005), SD Negeri 2 Sugihan (2005-2011), SMP Negeri 1 Seputih Surabaya (2011-2014), dan SMA Negeri 1 Seputih Surabaya (2014-2017). Pada tahun 2017 penulis terdaftar sebagai mahasiswi Pendidikan Biologi FKIP Unila melalui jalur SBMPTN.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi anggota FORMANDIBULA (2017) dan anggota HIMASAKTA (2018-2019). Pada tahun 2019 penulis mendapatkan beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA). Pada tahun 2020 penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Sukamaju, Kecamatan Banjar Margo, Kabupaten Tulang Bawang, dan di tahun yang sama penulis melaksanakan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SMA Negeri 1 Seputih Surabaya.

MOTTO

“Rasulullah bersabda: Barangsiapa menempuh jalan untuk mendapatkan ilmu,
Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga.”

(HR. Muslim)

“Barang siapa bertakwa kepada Allah niscaya Dia akan menjadikan jalan keluar baginya, dan memberinya rezeki dari jalan yang tidak ia sangka, dan barang siapa yang bertawakal kepada Allah niscaya cukuplah Allah baginya, Sesungguhnya Allah melaksanakan kehendak-Nya, Dia telah menjadikan untuk setiap sesuatu kadarnya.”

(QS. Ath-Thalaq, 65 : 2-3)

“Dan bersabarlah. Sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.”

(QS. Al-Anfaal, 8 : 46)

PERSEMBAHAN



“Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang”

Alhamdulillahillobbil ‘alamin. Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT atas segala kuasa-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Disertai dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati penulis mempersembahkan karya ini untuk orang-orang terkasih penulis.

Kepada:

Bapakku (Suwandi) dan Ibukku (Muslimah)

Yang selalu bekerja keras, mendukung dan mendo’akan, serta merawatku dengan tulus dan ikhlas. Semoga karya ini menjadi suatu kebanggaan bagi mereka. Semoga segala perjuangan Bapak dan Ibu mendapatkan balasan surga kelak diakhirat, dan Allah SWT meridhoi aku untuk selalu membahagiakan mereka.

Para Pendidikku (Guru dan Dosenku)

Selalu memberi bimbingan dan pengajaran untuk menjadi pribadi yang lebih baik.

Adikku (Linda Anggiana)

Adikku terkasih dan tersayang yang menjadi motivasiku untuk berusaha menjadi kakak yang lebih baik.

Almamater Tercinta Universitas Lampung

SANWACANA

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan nikmat dan rahmat-Nya skripsi ini dapat penulis selesaikan. Sholawat seiring salam tak lupa penulis curahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang syafa'atnya selalu dinantikan di hari akhir. Skripsi dengan judul “Kajian Kemampuan Berargumentasi Siswa pada Materi Pokok Struktur dan Fungsi Sel Melalui Pendekatan Saintifik di SMA dengan Peringkat Akreditasi yang Berbeda” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP, Universitas Lampung. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari peranan dan bantuan berbagai pihak. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Sunyono, M. Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung;
2. Prof. Dr. Undang Rosidin, M. Pd., selaku Ketua Jurusan PMIPA FKIP Universitas Lampung;
3. Rini Rita T. Marpaung, S.Pd., M. Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi;
4. Dr. Neni Hasnunidah, S.Pd., M.Si., selaku Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan, motivasi, doa dan nasihat selama proses penyelesaian skripsi ini;
5. Drs. Darlen Sikumbang, M.Biomed., selaku Pembimbing II yang telah memberikan motivasi, semangat, dan bekal ilmu yang berharga selama proses penyelesaian skripsi ini;
6. Dr. Tri Jalmo, M.Si., selaku Pembahas yang telah memberikan nasihat dan saran yang membangun bagi penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini;
7. Seluruh dosen serta staf Program Studi Pendidikan Biologi, terimakasih atas segala saran, motivasi dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis;

8. Kepala sekolah, dewan guru, staf, dan peserta didik di (SMAN 1 Seputih Surabaya, SMAN 1 Rumbia, dan SMAS Miftahul Ulum) yang telah memberikan izin dan bantuan selama proses penelitian;
9. Sahabat-sahabatku Sri, Tantri dan Nastiti yang selalu ada untuk menemani masa kuliahku. Titis yang selalu mendengarkan cerita dan keluh kesahku. Dewi Silaban yang menyemangati dan mendukungku.
10. Rekan-rekan Pendidikan Biologi angkatan 2017 yang telah menemani dalam menempuh studi.
11. Semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah SWT melimpahkan berkat dan karunia-Nya kepada kita semua dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, 11 April 2023

Penulis

Windayani

NPM 1713024042

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Pembelajaran Biologi dengan Pendekatan Saintifik	9
2.2 Kemampuan Argumentasi Ilmiah	14
2.3 Karakteristik Sekolah Berdasarkan Tingkat Akreditasi.....	18
2.4 Analisis Materi Struktur dan Fungsi Sel	21
2.5 Kerangka Pikir	22
2.6 Hipotesis Penelitian	24
III. METODE PENELITIAN	26
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.2 Populasi dan Sampel	26
3.3 Desain Penelitian	27
3.4 Prosedur Penelitian	27
3.5 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data	29

3.6 Instrumen Penelitian	34
3.7 Teknik Analisis Data.....	35
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Hasil Penelitian	41
4.2 Pembahasan.....	55
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	68
5.1 Simpulan	68
5.2 Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN.....	80

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Penilaian Kemampuan Argumentasi berdasarkan (Toulmin, 2007) yang diadaptasi oleh (Hazeltine, 2011:1).....	17
2.2 Kode dalam Penilaian Argumentatif	18
2.3 Keluasan dan Kedalaman KD 3.1 Kelas XI SMA	21
3.1 Desain <i>Ex Post Facto</i>	27
3.2 Kategori Ketercapaian Kemampuan Berargumentasi Siswa	30
3.3 Interpretasi Nilai Koefisien Korelasi.....	31
3.4 Uji Validitas Instrumen Tes	31
3.5 Kriteria Uji Reliabilitas Skala Alpha Cronbach's	32
3.6 Format Kisi-Kisi dan Rubrik Soal Tes Kemampuan Berargumentasi	34
3.7 Ringkasan Anova untuk Menguji Hipotesis Sampel.....	38
3.8 Interpretasi Tanggapan Siswa	39
4.1 Kemampuan Berargumentasi Siswa di SMA dengan Peringkat Akreditasi Berbeda	41
4.2 Uji Normalitas dan Homogenitas Hasil Tes Kemampuan Berargumentasi.....	44
4.3 Hasil Uji Anova Satu Arah.....	45
4.4 Hasil Uji Beda Nyata Terkecil	45
4.5 Tanggapan Siswa.....	46

4.6	Kualifikasi Akademik Guru Biologi	48
4.7	Hasil Wawancara Guru	48
4.8	Perbandingan Dokumen Pembelajaran	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Toulmin's Argument Pattern (TAP)	16
2.2 Bagan Kerangka Pikir Peneliti	23
2.3 Bagan Hubungan Antar Variabel Penelitian	24
4.1 Grafik Kategori Ketercapaian Kemampuan Berargumentasi Siswa di SMA dengan Peringkat Akreditasi Berbeda	42
4.2 Grafik Kemampuan Berargumentasi Siswa SMA pada Peringkat Akreditasi Berbeda Berdasarkan setiap Aspek Argumentasi.....	43
4.3 Perbandingan Jawaban Siswa pada Aspek <i>Claim</i>	61
4.4 Perbandingan Jawaban Siswa pada Aspek <i>Grounds</i>	62
4.5 Perbandingan Jawaban Siswa pada Aspek <i>Warrant</i>	64
4.6 Perbandingan Jawaban Siswa pada Aspek <i>Backing</i>	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. RPP dan LKPD SMAN 1 Seputih Surabaya, SMA Bangun Cipta, dan SMA Miftahul Ulum	80
2. Kisi-Kisi dan Rubrik Soal Tes Kemampuan Berargumentasi.....	128
3. Instrumen Tes Kemampuan Berargumentasi	147
4. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Tes	153
5. Hasil Tes Kemampuan Berargumentasi Siswa SMA terakreditasi A	155
6. Hasil Tes Kemampuan Berargumentasi Siswa SMA terakreditasi B	161
7. Hasil Tes Kemampuan Berargumentasi Siswa SMA terakreditasi C	167
8. Uji Statistik Hasil Tes Kemampuan Berargumentasi Siswa	173
9. Angket Siswa	176
10. Hasil Angket Siswa	177
11. Lembar Wawancara Guru	183
12. Hasil Wawancara Guru	186
13. Data Akreditasi dan Sarana Prasarana Sekolah	195
14. Surat Penelitian	200

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemampuan berargumentasi merupakan sebuah kemampuan yang sangat penting dalam dunia sains dan harus diajarkan dan dipelajari sebagai bagian dari inkuiri dan literasi sains (Jiménez -Aleixandre dkk., 2000:781-782). Biologi sebagai bagian dari sains menuntut siswa agar mampu menghasilkan dan mengevaluasi penjelasan serta berargumentasi secara ilmiah. Kemampuan dalam berargumentasi merupakan hal utama yang melandasi siswa dalam belajar bagaimana untuk berpikir, bertindak dan berkomunikasi secara saintifik (Anwar, dkk., 2019:1). Kemampuan berargumentasi juga penting bagi siswa agar mereka dapat mengemukakan pendapat, mengambil keputusan dan menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang mereka alami (Songsil, dkk., 2019:1).

Proses argumentasi digunakan seseorang untuk menganalisis informasi mengenai suatu topik dan kemudian hasil analisis tersebut dikomunikasikan kepada orang lain (Inch, dkk., 2006 dalam Sumarni, *et al.*, 2017:98).

Demikianlah penggunaan argumentasi dalam pembelajaran sains yang merupakan bagian dari pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Erduran dkk., 2008 dalam Sumarni, *et al.*, 2017:98). Kemampuan berargumentasi menjadi salah satu tujuan utama pembelajaran sains karena siswa yang belajar sains harus mengetahui penjelasan ilmiah mengenai fenomena alam dan menggunakan argumentasi untuk memecahkan masalah sehingga mampu memahami temuan lain yang siswa dapatkan. Siswa yang mengerti sains secara utuh harus memahami bahasa sains dan berpartisipasi

secara aktif dalam kegiatan ilmiah seperti observasi dan argumentasi (Probosari, dkk., 2016:29).

Pembelajaran yang menyertakan kegiatan argumentasi dalam kegiatan pembelajaran masih jarang dilakukan (Dwiretno dan Setyarsih, 2017:340). Padahal hal tersebut memberikan kesempatan bagi siswa untuk terlibat dalam wacana kolaboratif dan argumentatif yang menjadi sarana untuk meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan siswa serta kemampuan dalam penalaran ilmiah (Osborne, 2010:463). Penelitian menunjukkan bahwa kegiatan argumentasi siswa seperti mengumpulkan data kemudian memahami suatu fenomena ketika terlibat dalam argumentasi ilmiah di kelas ternyata sering kali dirasa sulit bagi siswa (Sampson dkk., 2010:224). Hal tersebut dikarenakan pada umumnya pembelajaran sains di kelas lebih menekankan pada kerja praktek daripada melibatkan siswa dalam proses berpikir melalui serangkaian wacana ilmiah seperti diskusi, argumentasi dan negosiasi (Kim dan Song, 2005:211-212).

Faktor yang mempengaruhi kurangnya kemampuan berargumentasi siswa adalah kebiasaan guru yang masih saja mendominasi proses pembelajaran. Evaluasi yang dilakukan oleh guru juga tidak mendorong siswa untuk berargumentasi. Guru terbiasa meminta siswa untuk mengingat konsep pada materi yang sulit daripada mendiskusikan materi yang dipelajari (Kristianti, dkk., 2018:2). Menurut Muslim dan Suhandi (2012, dalam Faiqoh dkk., 2018:175) kemampuan berargumentasi siswa yang rendah berdampak pada hasil belajar. Siswa dengan keterampilan argumentasi rendah tidak akan mampu bersaing di kehidupan yang semakin maju dan kehilangan kesempatan kerja yang baik. Permasalahan yang dihadapi siswa tidak mampu diselesaikan secara efektif sehingga siswa kesulitan menghadapi tantangan di kehidupan yang semakin kompleks.

Argumentasi pada umumnya berbeda dengan argumentasi ilmiah, khususnya dalam dunia sains. Toulmin (1958, dalam Erduran dkk.,

2004:916) menjelaskan bahwa argumentasi ilmiah digunakan oleh *scientist* untuk menghubungkan data/bukti yang diperoleh dengan klaim yang dibentuk dan dikuatkan dengan penjamin (*warrants*) dan dukungan (*backings*). Mubarak dkk. (2016:382) menyatakan bahwa untuk membangun kemampuan argumentasi yang sifatnya ilmiah, diperlukan pendekatan yang mengarahkan siswa agar memiliki perilaku layaknya *scientist* ketika pembelajaran. Hal tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan saintifik saat pembelajaran.

Pembelajaran Kurikulum 2013 didasarkan pada “pendekatan saintifik” yang memungkinkan siswa menemukan bukti dan alasan (Widodo dkk., 2016:206). Pendekatan saintifik merupakan pendekatan yang digunakan dalam proses pembelajaran yang dijabarkan dalam bentuk kegiatan seperti: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan. Kegiatan-kegiatan tersebut dilakukan dalam rangka mengonstruksi pengetahuan secara ilmiah (Mubarak dkk., 2016:382). Menurut Qomariah dkk. (2014:11) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa pendekatan ilmiah (*Scientific approach*) dapat meningkatkan sikap, pengetahuan, dan keterampilan proses sains siswa.

Sejumlah penelitian mengenai kemampuan berargumentasi yang berkaitan dengan pendekatan saintifik terutama dalam pembelajaran sains maupun Biologi telah banyak dilakukan. Seperti halnya pada penelitian yang dilakukan oleh Siswanto dkk. (2014:109) dan Mubarak dkk. (2016:386) melalui menerapkan model pembelajaran dengan menggunakan metode saintifik terbukti secara signifikan dapat lebih meningkatkan kemampuan berargumentasi siswa dibandingkan dengan model pembelajaran tanpa menggunakan metode saintifik. Model pembelajaran yang disertai pendekatan saintifik tersebut terbukti memiliki pengaruh yang kuat terhadap kemampuan berargumentasi ilmiah siswa. Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran yang berbasis pendekatan saintifik terbukti dapat meningkatkan kemampuan

berargumentasi siswa yang semula berada pada level 1 atau dibawahnya setelah diberikan perlakuan mengalami peningkatan mencapai level 2-3 argumentasi (Marhamah, dkk., 2018:44; Okumus dan Unal, 2012:461).

Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik cocok digunakan untuk membelajarkan materi sel. Hal ini dibuktikan dalam penelitian yang dilakukan oleh Minianur dkk. (2017:235) yang menunjukkan bahwa penggunaan pendekatan saintifik berhasil meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa pada materi sel yang bersifat kompleks. Sel merupakan materi yang kompleks karena di dalamnya memuat tentang komponen kimiawi, struktur, fungsi, dan proses-proses yang berlangsung dalam sel. Selain itu, materi tentang sel bersifat abstrak dengan banyaknya muatan yang harus dipelajari menjadikan materi sel tidaklah mudah bagi siswa. Melalui serangkaian kegiatan 5M pada pendekatan saintifik menjadikan pengalaman belajar lebih bermakna bagi siswa.

Hasil studi pendahuluan yang dilaksanakan pada bulan April 2021 melalui wawancara terhadap guru Biologi SMA di tiga sekolah dengan peringkat akreditasi yang berbeda (SMAN 1 Seputih Surabaya, SMA Bangun Cipta dan SMAS Miftahul Ulum) menunjukkan bahwa pendekatan saintifik telah diterapkan dalam beberapa tahun ini. Hasil analisis dokumen pembelajaran, seperti Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) telah menunjukkan bahwa ketiga sekolah tersebut sudah menerapkan pendekatan saintifik dalam proses pembelajarannya. Namun demikian, penerapan pendekatan saintifik tersebut belum pernah dikaji dalam kaitannya dengan kemampuan berargumentasi. Salah satu penyebabnya adalah guru belum pernah memberikan soal-soal yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan argumentasi tersebut.

Upaya peningkatan mutu pendidikan secara nasional merupakan salah satu program yang sedang dilaksanakan oleh pemerintah. Salah satu proses peningkatan mutu pendidikan dapat dilakukan dengan akreditasi sekolah

(Sururi, 2008:2). Akreditasi sekolah/madrasah adalah proses penilaian secara komprehensif terhadap kelayakan satuan atau program pendidikan, yang hasilnya diwujudkan dalam bentuk pengakuan dan peringkat kelayakan dalam bentuk yang diterbitkan oleh suatu lembaga yang mandiri dan profesional. Kelayakan program dan/atau satuan pendidikan mengacu pada Standar Nasional Pendidikan (SNP). Kegiatan akreditasi diharapkan menjadi pendorong dan dapat menciptakan susunan kondusif bagi perkembangan pendidikan dan arahan untuk melakukan penjaminan mutu sekolah/madrasah yang berkelanjutan, serta terus berusaha mencapai mutu yang diharapkan (BAN-S/M, 2020:3-4).

Status akreditasi satuan pendidikan menurut Permendikbud No. 13 tahun 2018 terdiri atas terakreditasi dan tidak terakreditasi. Peringkat terakreditasi satuan pendidikan terdiri atas terakreditasi A (unggul), terakreditasi B (baik), dan terakreditasi C (cukup). Adapun tingkat satuan pendidikan yang dinyatakan tidak terakreditasi diberikan rekomendasi dalam bentuk pembinaan, penggabungan, dan/atau penutupan satuan pendidikan (BAN-S/M, 2020:26).

Proses pembelajaran biologi yang berlangsung di setiap sekolah dengan peringkat akreditasi yang berbeda tentunya tidak sama (Luciana, 2013:7). Demikian pula halnya dengan pendekatan saintifik yang diterapkan, yang kemudian berdampak pada kemampuan argumentasi siswa. Safahi dkk. (2019:110) dalam penelitiannya yang menggunakan empat SMA untuk dijadikan sampel memperoleh hasil yang menyebutkan bahwa keterampilan proses sains siswa pada SMA dengan peringkat akreditasi A lebih tinggi daripada siswa pada sekolah dengan peringkat akreditasi B. Hasil penelitian Wulandari dkk. (2018:69-70) yang menggunakan dua sekolah yang berakreditasi berbeda juga menunjukkan bahwa siswa SMP berakreditasi A memiliki kemampuan berpikir kritis dalam kategori sedang, sedangkan siswa pada SMP berakreditasi B memiliki kemampuan berpikir kritis dalam kategori rendah. Dengan kata lain, siswa pada sekolah dengan peringkat

akreditasi A memiliki kemampuan berpikir kritis yang lebih tinggi daripada siswa dengan peringkat akreditasi sekolah B maupun C. Mairing (2016:189) dalam penelitiannya yang menggunakan dua sekolah untuk masing-masing akreditasi didapatkan hasil berupa adanya perbedaan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah antara sekolah dengan peringkat akreditasi A, B, C, dan tidak terakreditasi. Skor sekolah dengan akreditasi A lebih tinggi daripada sekolah dengan akreditasi B, C, dan belum diakreditasi secara signifikan.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, peneliti merasa tertarik untuk mengkaji kemampuan berargumentasi siswa pada SMA yang berbeda peringkat akreditasinya (A, B, dan C) di Kabupaten Lampung Tengah yang sudah menggunakan pendekatan saintifik selama proses pembelajarannya. Penelitian ini perlu dilakukan karena selama ini belum diketahui kemampuan berargumentasi ilmiah siswa pada materi pokok struktur dan fungsi sel di SMA yang telah menerapkan pendekatan saintifik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka rumusan masalah mayor dalam penelitian ini adalah “Bagaimana kemampuan berargumentasi siswa pada materi pokok struktur dan fungsi sel di SMA dengan peringkat akreditasi yang berbeda?”. Sedangkan rumusan masalah minor adalah:

- 1) Apakah terdapat perbedaan kemampuan berargumentasi siswa pada materi pokok struktur dan fungsi sel di SMA dengan peringkat A dengan B?
- 2) Apakah terdapat perbedaan kemampuan berargumentasi siswa pada materi pokok struktur dan fungsi sel di SMA dengan peringkat A dengan C?

- 3) Apakah terdapat perbedaan kemampuan berargumentasi siswa pada materi pokok struktur dan fungsi sel di SMA dengan peringkat B dengan C?
- 4) Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kemampuan berargumentasi siswa?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan penelitian di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kemampuan berargumentasi siswa di SMA dengan peringkat akreditasi yang berbeda.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat, untuk:

- 1) Peneliti, menambah pengetahuan dan memperoleh pengalaman dalam mengkaji keterampilan berargumentasi siswa pada sekolah dengan peringkat akreditasi yang berbeda.
- 2) Guru, sebagai bahan referensi terkait kemampuan argumentasi yang dimiliki oleh siswa sehingga dapat menjadi acuan dalam mengevaluasi pembelajaran.
- 3) Siswa, memberikan informasi terkait sejauh mana kemampuan argumentasi yang dimiliki oleh siswa pada materi pokok struktur dan fungsi sel.
- 4) Sekolah, menggunakan hasil penelitian ini sebagai bahan referensi dalam mengembangkan program untuk meningkatkan kualitas pendidikan di sekolah.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Untuk menghindari kesalahan penafsiran, maka perlu dikemukakan ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

- 1) Kemampuan berargumentasi siswa dalam penelitian ini diukur menggunakan soal berbentuk uraian yang dianalisis menggunakan kerangka argumentasi oleh Toulmin (*Toulmin's Argument Pattern*) yang diadaptasi oleh Hazeltain (2011:1) dengan skor maksimal tiap aspeknya adalah 4 dan skor minimal adalah 0. Aspek-aspek yang diteliti antara lain: *claim, data/ grounds, warrant, dan backing*.
- 2) Pendekatan saintifik dijabarkan dalam bentuk kegiatan seperti: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan. Pendekatan saintifik hanya digunakan sebagai variabel kontrol yang ikut mempengaruhi variabel terikat (kemampuan argumentasi siswa). Peneliti tidak melakukan perlakuan dalam penelitian ini, pendekatan saintifik yang diteliti berasal dari penerapan pendekatan saintifik yang dilakukan oleh Guru ketika mengajar di sekolah selama beberapa tahun sebelumnya.
- 3) Akreditasi sekolah/madarasah adalah proses penilaian secara komperhensif terhadap kelayakan satuan atau program pendidikan, yang hasilnya diwujudkan dalam bentuk pengakuan dan peringkat kelayakan dalam bentuk yang diterbitkan oleh suatu lembaga mandiri dan profesional. Sekolah yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu: SMAN 1 Seputih Surabaya (akreditasi A, berdasarkan SK No. 1346/BAN-SM/SK/2021), SMA Bangun Cipta (terakreditasi B, berdasarkan SK No. 118/BAP-SM/12-LPG/XI/2017), SMAS Miftahul Ulum (terakreditasi C, berdasarkan SK. No.1346/BAN-SM/SK/2021).
- 4) Subyek penelitian ini adalah siswa kelas XI jurusan IPA pada SMAN 1 Seputih Surabaya, SMA Bangun Cipta, dan SMAS Miftahul Ulum.
- 5) Materi pokok yang digunakan dalam penelitian ini adalah struktur dan fungsi sel pada K.D. 3.1 Menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel, struktur, fungsi, dan proses yang berlangsung dalam sel sebagai unit terkecil kehidupan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Biologi dengan Pendekatan Saintifik

Pembelajaran Biologi adalah pembelajaran yang berkaitan dengan cara mencari tahu dan memahami tentang alam secara sistematis sehingga pembelajaran biologi bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, tetapi juga merupakan suatu proses penemuan (Tanjung, 2016:66). Ditinjau dari aspek materinya, biologi memiliki karakteristik materi yang spesifik yang berbeda dengan bidang ilmu lain. Biologi mengkaji tentang makhluk hidup, lingkungan, dan hubungan antara keduanya. Materi biologi tidak hanya berhubungan dengan fakta-fakta ilmiah tentang fenomena alam yang konkret, tetapi juga berkaitan dengan hal-hal yang abstrak seperti: proses metabolisme, sistem koordinasi, dan lain-lain. Karakteristik materi biologi memerlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti pemikiran secara kritis, logis, dan analitis (Sudarisman, 2015:32).

Pembelajaran biologi di sekolah selayaknya diarahkan pada pembelajaran yang bersifat aktif, kreatif dan menyenangkan. Pembelajaran sains yang efektif mempunyai karakteristik melibatkan siswa secara aktif, pendekatan kolaboratif, dan menekankan hasil/kompetensi akademik siswa (Anggraeni, 2009:1). Pembelajaran seharusnya diarahkan untuk mendorong siswa mencari tahu bukan untuk diberitahu. Melalui pendekatan belajar yang kontekstual konstruktif siswa akan dibiasakan untuk membangun pengetahuannya sendiri berdasarkan konteks nyata yang bermakna bagi dirinya. Pembelajaran yang demikian akan membiasakan siswa untuk beraktivitas melakukan penelitian, pengamatan, eksperimen, observasi,

maupun melakukan aktivitas mengumpulkan informasi dari berbagai sumber melalui kegiatan wawancara atau kegiatan sejenis lainnya (Pahrudin dan Pratiwi, 2019:6).

Carin (1997, dalam Sudarisman, 2015:31) menyatakan bahwa sains (biologi) pada hakikatnya mengandung 4 unsur yaitu: proses (*scientific processes*), produk (*scientific knowledge*), sikap (*scientific attitude*), dan teknologi. Proses dalam sains mengandung arti cara atau aktivitas ilmiah untuk mendeskripsikan fenomena alam melalui langkah-langkah tertentu yang disebut metode ilmiah sehingga diperoleh produk sains berupa fakta, prinsip, hukum, atau teori. Sikap sains yaitu sikap, keyakinan, nilai-nilai, pendapat/gagasan dan obyektivitas yang akan muncul setelah melakukan proses sains yang dikenal dengan sikap ilmiah. Teknologi dalam sains dimaknai sebagai aplikasi dari sains yang berperan sebagai alat untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Hakikat sains inilah yang membawa konsekuensi logis dalam pembelajaran. Menurut Surachman dkk. (2014:169) langkah-langkah ilmiah tersebut meliputi: mengamati, merumuskan masalah, menyajikan hipotesis, merancang pengumpulan data, mengumpulkan data, menganalisis data, menyimpulkan, dan mengomunikasikan.

Pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa secara optimal harus dilakukan melalui langkah terstruktur dan terukur. Seluruh langkah tersebut dibuat agar dapat diukur dari sisi pelaksanaan maupun pencapaian (Setiawan, 2019:140). Strategi pembelajaran sangat dibutuhkan agar proses belajar mengajar dapat tercapai dengan optimal sesuai dengan yang direncanakan (Nuraeni, 2014:143). Hal ini berlaku umum, termasuk dalam pembelajaran IPA seperti biologi. Salah satu cara untuk menyusun pembelajaran yang sesuai dengan prinsip tersebut ialah menggunakan pendekatan saintifik (Setiawan, 2019:140).

Pendekatan saintifik dapat diimplementasikan di semua mata pelajaran, termasuk di bidang sains. Biologi sebagai bagian dari sains juga harus mengikuti perkembangan di era globalisasi tanpa meninggalkan hakikat sains. Materi-materi yang diajarkan pada pembelajaran biologi berorientasi pada pendekatan saintifik (Asikin, dkk., 2016:2). Pembelajaran biologi berkaitan dengan cara mencari tahu, sehingga biologi bukan hanya penguasaan konsep pengetahuan atau prinsip-prinsip saja tetapi juga suatu proses penemuan. Proses pembelajaran menekankan pada pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar dapat memahami alam sekitar. Sehingga pembelajaran biologi tepat diterapkan dengan pendekatan saintifik karena proses berlangsungnya pendekatan saintifik mengarahkan siswa untuk mencari tahu bukan diberi tahu, mampu merumuskan masalah bukan hanya menyelesaikan masalah, melatih berpikir analitis dan menekankan pentingnya kerjasama dan kolaborasi dalam menyelesaikan masalah (Susilo, 2016:97-98).

Pendekatan saintifik dalam pembelajaran sebagaimana dimaksud dalam Permendikbud No. 81A tahun 2013 meliputi: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Musfiqon dan Nurdyansah (2015:38-40) menjabarkannya sebagai berikut:

1. Mengamati

Kegiatan belajar yang dilakukan misalnya membaca, mendengar, menyimak, dan melihat (dengan atau tanpa alat). Kompetensi yang ingin dikembangkan melalui pengalaman belajar mengamati yaitu: melatih kesungguhan, ketelitian, dan kemampuan mencari informasi.

2. Menanya

Kegiatan belajar yang dilakukan adalah mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami atau untuk memperoleh informasi tambahan tentang apa yang sedang diamati. Pertanyaan dapat dimulai dari yang bersifat faktual hingga mengarah kepada pertanyaan yang bersifat hipotetik (dugaan). Kompetensi yang dikembangkan yaitu: kreativitas, rasa ingin tahu (*curiosity*), kemampuan merumuskan

pertanyaan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, dan membentuk karakter pembelajaran sepanjang hayat (*long life learner*).

3. Mengumpulkan informasi

Kegiatan belajar yang dilakukan seperti melakukan eksperimen, membaca sumber informasi lain, mengamati objek, mengamati kejadian, melakukan aktivitas tertentu, hingga mewawancarai narasumber. Kompetensi yang dikembangkan dapat berupa pengembangan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, dan lain sebagainya.

4. Mengasosiasikan

Kegiatan yang dilakukan berupa pengolahan informasi mulai dari beragam informasi yang memperdalam dan memperluas informasi hingga informasi yang saling mendukung, bahkan yang berbeda atau bertentangan. Melalui kegiatan ini siswa diharapkan akan mengembangkan sikap ilmiah dan mampu menerapkan suatu prosedur dalam berpikir secara deduktif atau induktif untuk menarik suatu kesimpulan.

5. Mengkomunikasikan

Kegiatan mengkomunikasikan dapat dilakukan melalui kegiatan belajar berupa menyampaikan hasil pengamatan dan menyimpulkan hasil analisis baik secara lisan maupun tulisan. Hal ini memberikan kesempatan siswa untuk mengembangkan kompetensinya dalam hal pengembangan sikap, berpikir secara sistematis, mengutarakan pendapat dengan singkat dan jelas, hingga kemampuan berbahasa yang baik dan benar.

Kelima langkah dalam pendekatan saintifik dapat dilakukan secara berurutan ataupun tidak, terutama pada langkah pertama dan kedua. Sedangkan langkah ketiga dan seterusnya sebaiknya dilakukan secara berurutan (Suja, 2019:8). Langkah-langkah ilmiah ini diterapkan untuk memberikan ruang yang lebih bagi siswa dalam membangun kemandirian belajar serta mengoptimalkan kecerdasan yang dimiliki. Peserta didik

diminta untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuan, pemahaman, serta skill dari proses belajar yang dilakukan (Musfiqon dan Nurdyansah, 2015:40).

Penggunaan pendekatan saintifik dalam pembelajaran dapat membuat siswa menjadi lebih pandai dalam mengeksplanasi suatu konsep (Wiemen, 2007:11). Jika seorang siswa mampu memaknai konsep dengan baik maka kemampuan argumentasi yang dimiliki oleh siswa dapat berkembang dengan baik pula (Squire dan Jan, 2007:21). Siswa mampu membuat penalaran ilmiah ketika mereka diberikan lebih banyak kesempatan yang mendukung siswa untuk terlibat dengan praktik ilmiah tertentu dari waktu ke waktu seperti memprediksi, mengamati, menguji, mengukur, menghitung, berkolaborasi, dan berkomunikasi (Duschl, 2008:4). Kemampuan berargumentasi meningkat ketika dilatihkan menggunakan proses pembelajaran yang di dalamnya melatih kemampuan berargumentasi (Kuhn dan Udell 2003:1256; Acar dan Patton, 2012:4759-4760).

Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik pada pembelajaran biologi terbukti berpengaruh terhadap kemampuan berargumentasi siswa (Safira, dkk., 2018:48; Putra, dkk, 2019:5; Zahara, dkk., 2018:57). Salah satunya adalah model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) yang dipandang dapat memfasilitasi siswa untuk memahami konsep dengan baik. Hal ini dikarenakan kegiatan pembelajaran yang ada pada ADI menekankan pada konstruksi dan validasi pengetahuan melalui kegiatan penyelidikan (Sampson, 2010:219). Melalui model pembelajaran yang relevan dengan pendekatan saintifik akan dihasilkan output (siswa) dengan kemampuan intelektual dengan karakter yang baik. Pendekatan saintifik yang dilandasi paradigma konstruktifis, berpusat pada siswa (*student centered learning*), dan berorientasi pada kerjasama kelompok diharapkan dapat memaksimalkan proses pembelajaran dan hasil pembelajaran (Suja, 2019:8).

2.2 Kemampuan Argumentasi Ilmiah

Argumentasi berasal dari bahasa Latin yaitu *argumentum*, yang berarti “alat untuk berdebat”. Argumentasi merupakan nilai dasar dalam memberikan pendapat yang disertai dengan bukti. Menurut Winterbottom (1970, dalam Rigoti dan Morasso, 2009:10) argumentasi dapat dilihat sebagai sebuah prosedur untuk menunjukkan kredibilitas sebuah pernyataan yang belum pasti yang membutuhkan pembuktian. Oleh karena itu, argumentasi bertumpu pada sesuatu yang sudah ditetapkan untuk menunjukkan kebenaran dari hipotesis yang masih belum pasti kebenarannya. Menurut Inch, dkk. (2006, dalam Hasnunidah, 2013:10) argumentasi adalah proses memperkuat suatu klaim melalui analisis berpikir kritis berdasarkan dukungan dan bukti-bukti yang logis. Bukti-bukti ini dapat mengandung fakta atau kondisi obyektif yang dapat diterima sebagai suatu kebenaran.

Kemampuan argumentasi adalah kemampuan seseorang untuk melakukan suatu proses penyusunan sebuah argumen yang bertujuan untuk membenarkan keyakinannya, sikapnya dan suatu nilai sehingga dapat mempengaruhi orang lain (Inch, dkk., 2006 dalam Hasnunidah, 2013:11). Kemampuan ini penting dilatihkan agar siswa dapat menjelaskan fenomena sains berdasarkan bukti dan konsep sains yang relevan. Kemampuan argumentasi ilmiah penting dilatih dalam pembelajaran IPA agar peserta didik memiliki nalar yang logis, pandangan yang jelas dan penjelasan yang rasional dari hal-hal yang dipelajari (Ginanjari, dkk., 2015:32-33).

Argumentasi merupakan bagian yang tidak bisa dipisahkan dari sains. Dalam praktek pembelajaran sains, argumentasi merupakan hal utama yang melandasi siswa dalam belajar bagaimana berpikir, bertindak dan berkomunikasi seperti seorang ilmuwan sejati (Probosari, dkk., 2016:29). Dalam pembelajaran sains siswa diharapkan dapat membangun pengetahuan yang menjadi dasar pemikiran pembelajaran sains, melakukan kerja ilmiah untuk mengkaji suatu fenomena alam dan melakukan pengujian, serta

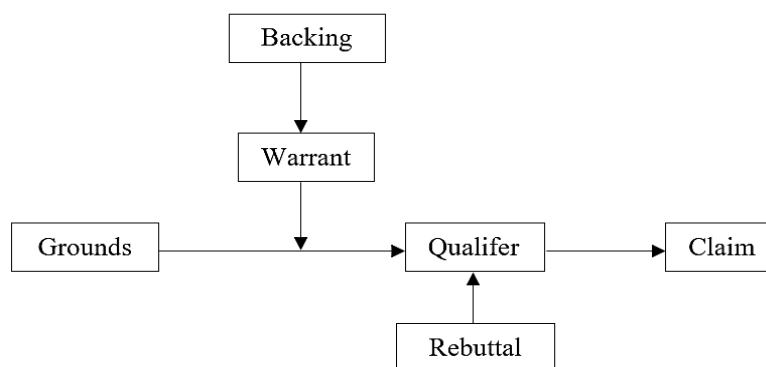
mengkomunikasikan dan mampu meyakinkan komunitas ilmiah tentang kualitas kebenaran hasil temuannya (Hasnunidah, 2013:4-5).

Jime´nez Aleixandre dan Erduran (2007:5) mengusulkan lima kontribusi potensial dari pengenalan argumentasi yang bisa didapatkan dalam lingkungan pembelajaran sains, yaitu: 1) mendukung akses ke penalaran kognitif dan metakognitif. 2) mendukung perkembangan komunikasi dan berpikir kritis. 3) mendukung pengembangan literasi sains dan memungkinkan siswa untuk terlibat dalam ilmu berbahasa. 4) mendukung partisipasi dalam praktik budaya ilmiah dan mengembangkan kriteria epistemik untuk mengevaluasi pengetahuan. 5) mendukung tumbuhnya penalaran secara rasional.

Pemahaman konsep dan penalaran seseorang dapat dilihat dari bentuk argumentasi secara tertulis maupun lisan. Oleh sebab itu, pemahaman seseorang dapat dilihat dari bagaimana seseorang tersebut menuliskan bentuk argumentasinya (Handayani dkk., 2015:61). Kemampuan wacana argumentasi tertulis dapat menjadi sarana untuk mengembangkan argumentasi lisan karena melalui argumentasi tertulis siswa berlatih untuk mengembangkan *claim*, *warrant*, dan *backing* tanpa berhadapan langsung dengan orang lain. Dengan demikian kemampuan argumentasi tertulis akan mendukung kemampuan berargumen secara lisan (Roshayanti, 2014:67).

Untuk mengakses dan mengkarakterisasi kualitas argumen ilmiah khususnya dalam pembelajaran sains diperlukan suatu kerangka kerja analitik argumentatif. Salah satunya adalah dengan menggunakan kerangka kerja analitik Toulmin (*Toulmin's Argument Pattern*) (Hasnunidah, 2013:11). Stephan Toulmin telah menyumbang pengaruh yang signifikan pada bagaimana para saintis bidang pendidikan mendefinisikan dan menggunakan argumen. Definisi argumen Toulmin (Gambar 2.1) telah diterapkan sebagai alat metodologis untuk menganalisis pembelajaran

termasuk sains maupun juga digunakan sebagai acuan untuk penilaian kerja siswa (Erduran, *et al.*, 2004:918).



Gambar 2.1 Toulmin Argument Pattern (TAP)
Sumber: (Toulmin, 1978:98).

Toulmin's Argument Pattern (TAP) termasuk domain general yang paling banyak digunakan oleh para peneliti. Model Toulmin terdiri dari tiga bagian yang ada dalam setiap argumen (*data*, *warrant* dan *claim*) dan tiga bagian yang disertakan dalam banyak argumen (*reservation/qualifier*, *backing*, dan *rebuttal*). Aspek ini bekerja bersama-sama dan menjelaskan bagaimana mereka mengadaptasi argumen ke berbagai situasi dan konteks (Hasnunidah, 2013:11). Secara spesifik dalam definisi Toulmin, *claim* adalah pernyataan yang diajukan ke publik agar dapat diterima secara umum. *Data* atau *ground* adalah fakta spesifik yang diandalkan untuk mendukung *claim* yang diberikan. *Warrant* merupakan penghubung antara *data* dengan *claim*. *Backing* adalah sebuah dukungan yang digunakan untuk memperkuat *warrant*. *Qualifier* menunjukkan tingkat kepercayaan terhadap kesimpulan yang dibuat. Aspek terakhir yaitu *Rebuttal*, yang merupakan sanggahan terhadap *claim* yang belum pasti kebenarannya (Erduran, dkk., 2004:918).

Kelly, Drunker, dan Chen (2007:851) dalam penelitiannya mengidentifikasi potensi penggunaan dari TAP, akan tetapi muncul masalah metodologis dalam penerapannya. Masalah utamanya adalah dalam mengklarifikasi apa yang termasuk dalam *claim*, *data*, *warrant*, dan *backing*. Pola yang dibuat

hanya untuk struktur argumentasi yang relatif pendek dan aspek argumentasi menimbulkan ambiguitas. Hazeltine (2011:1) kemudian membuat rubrik penilaian yang diadaptasi dari TAP untuk mempermudah dalam mengukur kualitas argumentasi siswa seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Penilaian Kemampuan Argumentasi berdasarkan (Toulmin,2007) yang diadaptasi oleh (Hazeltine, 2011:1)

Aspek	4	3	2	1
<i>Claim</i>	<i>Claim</i> mudah dibedakan dan ditulis dengan baik.	<i>Claim</i> ditulis dengan baik, namun disertai dengan beberapa klarifikasi.	<i>Claim</i> tidak cukup jelas dan membutuhkan suatu pengembangan.	<i>Claim</i> tidak dapat dibedakan atau tidak ada <i>claim</i> yang diberikan.
<i>Grounds</i>	Data yang diberikan dari argumen jelas, ringkas, dan mudah untuk diidentifikasi.	Data yang diberikan dari argumen mudah untuk diidentifikasi, tetapi membutuhkan beberapa klarifikasi.	Data dari argumen yang diberikan belum jelas dan membutuhkan beberapa pengembangan.	Tidak terdapat data dari argumen atau data yang diberikan tidak relevan.
<i>Warrant</i>	<i>Warrant</i> ditulis dengan baik, mudah diidentifikasi, dan menghubungkan <i>claim</i> dan data dari argumen secara efisien.	<i>Warrant</i> dapat diidentifikasi dengan jelas, tetapi dapat menggunakan beberapa klarifikasi.	<i>Warrant</i> yang diberikan tidak jelas, tetapi ada sesuatu yang menghubungkan <i>claim</i> dan data.	<i>Warrant</i> yang diberikan tidak menghubungkan <i>claim</i> dan data.
<i>Backing</i>	Bukti yang mendukung <i>warrant</i>	Bukti yang mendukung <i>warrant</i> , tetapi menggunakan beberapa penjelasan untuk menunjukkan koneksi sebagai bukti.	Bukti mendukung <i>warrant</i> tapi perlu adanya suatu penghubung yang lebih jelas lagi.	Bukti yang mendukung <i>warrant</i> tidak teridentifikasi atau tidak mendukung <i>warrant</i> .

Sistem pengkodean berdasarkan fitur linguistik digunakan untuk memfasilitasi dalam mengukur kemampuan argumentasi siswa. Sistem pengkodean tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kode dalam Penilaian Argumentatif

Kode Alfabet	Aspek Argumentasi	Fitur Linguistik
C/CC	<i>Claim/ Counter Claim</i>	Saya setuju dengan...; Saya mendukung...; Menurut saya... sudah tepat... atau Saya tidak setuju...; Saya tidak setuju dengan... Menurut pendapat Saya... itu tidak sesuai...
W	<i>Warrant</i>	Saya setuju dengan...karena...; Mengapa saya mendukung... karena...; Hal yang membuat saya tidak setuju adalah....
B	<i>Backing</i>	Berdasarkan yang pernah saya alami...; Menurut apa yang terdapat di buku...; Bila kita lihat fakta-fakta tentang...; Dari teori yang saya baca...; Saya pernah mendengar tentang...; Fenomena/data/fakta berikut ini membuktikan...
R	<i>Rebuttal</i>	Saya tidak setuju...: Saya pikir... itu tidak sesuai; Pernyataan Anda sepertinya tidak tepat...
RW	<i>Rebuttal against Warrant</i>	Saya tidak setuju dengan pendapat Anda...; Dasar yang Anda kemukakan sepertinya tidak mendukung...
RB	<i>Rebuttal against Backing</i>	Sebenarnya Saya setuju dengan alasan yang diberikan, hanya saja data tentang...tidak benar.

(Hasnunidah dan Rosidin, 2018:225).

2.3 Karakteristik Sekolah Berdasarkan Peringkat Akreditasi

Akreditasi adalah kegiatan penilaian kelayakan program dan/ atau satuan pendidikan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Akreditasi sekolah/madrasah adalah proses penilaian secara komperhensif terhadap kelayakan satuan atau program pendidikan, yang hasilnya diwujudkan dalam bentuk yang diterbitkan oleh suatu lembaga yang mandiri dan profesional (BAN-S/M, 2020:3).

Proses akreditasi dilakukan secara terbuka dengan tujuan untuk membantu dan memberdayakan program dan satuan pendidikan agar mampu mengembangkan sumber dayanya dalam mencapai tujuan pendidikan nasional. Mengingat pentingnya akreditasi sebagai salah satu upaya untuk menjamin dan mengendalikan kualitas pendidikan, Pemerintah membentuk Badan Akreditasi Nasional Sekolah/Madarasah (BAN-S/M) (BAN-S/M, 2020:7).

Akreditasi sebagai bagian dari proses penjaminan mutu pendidikan merupakan salah satu indikator keberhasilan proses pembelajaran di sekolah/madarasah. Akreditasi yang dilakukan oleh BAN-S/M pada akhirnya akan memberikan status akreditasi sekolah/madarasah berdasarkan penilaian akhir asesor. Status akreditasi satuan pendidikan menurut Permendikbud No. 13 tahun 2018 terdiri atas terakreditasi dan tidak terakreditasi. Peringkat terakreditasi satuan pendidikan terdiri atas terakreditasi A (unggul), terakreditasi B (baik), dan terakreditasi C (cukup). Adapun tingkat satuan pendidikan yang dinyatakan tidak terakreditasi diberikan rekomendasi dalam bentuk pembinaan, penggabungan, dan/atau penutupan satuan pendidikan (BAN-S/M, 2020:26).

Sekolah/madarasah dinyatakan “terakreditasi”, jika memperoleh nilai akhir akreditasi sekurang-kurangnya 71. Sistem skoring penilaian argumentasi mengikuti ketentuan sebagai berikut: 1) Nilai ke-4 (empat) komponen akreditasi utama terdiri atas mutu lulusan; proses pembelajaran; guru; dan manajemen sekolah/madrasah yang dihitung dengan bobot 85%. 2) Nilai asesmen kecukupan dihitung dengan bobot 15%. 3) Nilai akhir dihitung dari penjumlahan nilai komponen akreditasi utama dan pendukung. Peringkat akreditasi menggunakan kriteria sebagai berikut:

- 1) Peringkat akreditasi A (Unggul), jika sekolah/madarasah memperoleh Nilai Akhir Akreditasi (NA) sebesar 91 sampai dengan 100.
- 2) Peringkat akreditasi B (Baik), jika sekolah/madarasah memperoleh Nilai Akhir Akreditasi (NA) sebesar 81 sampai dengan 91.

- 3) Peringkat akreditasi C (Cukup Baik), jika sekolah/madrasah memperoleh Nilai Akhir Akreditasi (NA) sebesar 71 sampai dengan 81 (BAN-S/M, 2020:82-83).

Berdasarkan ketentuan akreditasi di atas dapat dipahami bahwa meskipun suatu sekolah/madrasah sudah mencapai peringkat akreditasi A sekolah tersebut belum tentu mencapai nilai sempurna terhadap ketercapaian SNP, kecuali jika sekolah tersebut memperoleh nilai 100. Usaha tindak lanjut perlu dilakukan untuk menyempurnakan ketercapaiannya. Demikian pula halnya sekolah/madrasah dengan akreditasi B dan akreditasi C yang nilai akreditasinya masih dibawah akreditasi A (Mehram, 2019:861). Sekolah dengan akreditasi A memiliki kualitas baik sekali, akreditasi B memiliki kualitas baik, sedangkan akreditasi C memiliki kualitas cukup. Syarat sekolah diakreditasi adalah memiliki SK pendirian/operasional, memiliki siswa di semua tingkatan kelas, memiliki sarana dan prasarana pendidikan, memiliki pendidik dan tenaga kependidikan, melaksanakan kurikulum yang berlaku, dan telah menamatkan siswa. Sekolah yang belum memenuhi syarat belum dapat diakreditasi (Mairing, 2016:181).

Akreditasi sekolah memiliki hubungan yang erat dengan penjaminan mutu pendidikan. Sekolah yang akan melaksanakan penilaian akreditasi diberikan waktu untuk melakukan persiapan. Komponen yang harus dipersiapkan meliputi delapan Standar Nasional Pendidikan (SNP). Sekolah akan berusaha memenuhi kriteria-kriteria yang terdapat dalam instrumen akreditasi. Akreditasi sekolah juga berdampak terhadap peningkatan kerja sekolah. Sekolah yang telah mendapatkan peringkat akreditasi A akan berusaha untuk tetap mempertahankannya. Sedangkan sekolah dengan peringkat akreditasi B dan C pastinya akan meningkatkan kualitas sekolahnya untuk mendapatkan penilaian yang lebih tinggi (Awaludin, 2017:19-20).

Safahi dkk. (2019:110) melalui penelitiannya terkait perbedaan keterampilan proses sains siswa pada SMA dengan peringkat akreditasi yang berbeda didapatkan hasil bahwa persentase pencapaian setiap indikator keterampilan proses sains biologi siswa pada sekolah akreditasi A lebih tinggi daripada siswa pada sekolah akreditasi B. Hasil penelitian ini memberikan pemahaman bahwa dengan adanya status akreditasi sekolah yang sangat baik telah meningkatkan KPS siswa pada biologi. Hal serupa juga ditemukan dalam penelitian Mairing (2016:189) terhadap kemampuan siswa dalam memecahkan masalah. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa skor sekolah dengan akreditasi A lebih tinggi daripada sekolah dengan akreditasi B, C, dan belum terakreditasi. Semakin baik status akreditasi sekolah maka semakin tinggi pula kualitas sekolah (Setyaningsih, 2017:141).

2.4 Analisis Materi Struktur dan Fungsi Sel

Materi pokok struktur dan fungsi sel yang terdapat pada Kompetensi Dasar (KD) 3.1 merupakan materi pelajaran Biologi yang diajarkan pada kelas XI semester ganjil. Penjabaran KD beserta keluasan dan kedalamannya dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Keluasan dan Keladaman KD 3.1 Kelas XI SMA

Kompetensi Dasar	
3.1 Menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel, struktur, fungsi, dan proses yang berlangsung dalam sel sebagai unit terkecil kehidupan	
Keluasan	Kedalaman
1. Komponen kimiawi penyusun sel, struktur dan fungsi sel	1. Komponen kimiawi penyusun sel <ul style="list-style-type: none"> • Senyawa: air, karbohidrat, protein, lemak, dan mineral. • Unsur: oksigen, karbohidrat, hidrogen, nitrogen, klorin, besi, seng, dan lain-lain. 2. Struktur dan fungsi komponen penyusun sel <ul style="list-style-type: none"> • Membran sel (membran plasma) • Nukleus (inti sel) • Sitoplasma • Ribosom

Keluasan	Kedalaman
	<ul style="list-style-type: none"> • Retikulum endoplasma (RE) • Badan Golgi (Aparatus Golgi) • Lisosom • Peroxisom • Glioksisom • Mitokondria • Plastida • Vakuola • Sentrosom • Sitoskeleton • Dinding sel
1. Proses yang berlangsung di dalam sel	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mekanisme transpor membran plasma dibedakan menjadi dua jenis, yaitu: tranport pasif dan transport aktif. <ul style="list-style-type: none"> • Transport pasif meliputi: difusi, difusi fasilitas, dan osmosis. • Transport aktif meliputi: pompa ion, kotransport dan endositosis-eksositosis. 2. Sintesis protein 3. Metabolisme

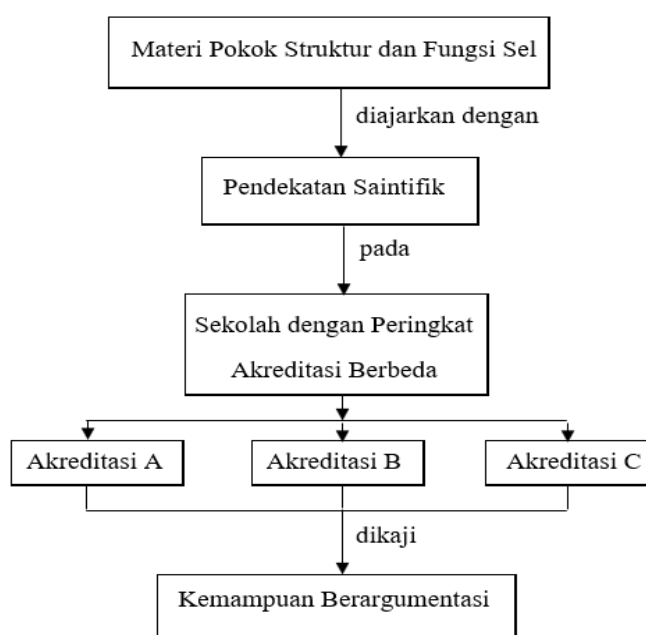
2.5 Kerangka Pikir

Kemampuan berargumentasi merupakan sebuah kemampuan yang sangat penting dalam pembelajaran sains. Kemampuan berargumentasi merupakan hal utama yang melandasi siswa dalam belajar bagaimana untuk berpikir, bertindak dan berkomunikasi secara saintifik. Salah satu cara untuk mengembangkan kemampuan argumentasi siswa pada pembelajaran biologi adalah dengan pendekatan saintifik (*scientific approach*). Pendekatan saintifik merupakan pendekatan yang digunakan dalam proses pembelajaran pada implementasi Kurikulum 2013.

Pada pembelajaran materi sel siswa dituntut untuk mampu menjelaskan tentang komponen kimiawi, struktur, fungsi, dan proses-proses yang berlangsung dalam sel. Materi sel memiliki cakupan yang luas dan materi yang bersifat abstrak yang dapat menyulitkan siswa dalam memahaminya. Dengan adanya pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik melalui kegiatan, seperti: mengamati; menanya; mengumpulkan informasi;

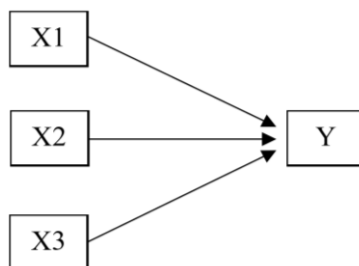
mengasosiasi; dan mengomunikasikan, siswa akan terbiasa untuk membangun pengetahuannya sendiri berdasarkan konteks nyata yang bermakna bagi dirinya. Penggunaan pendekatan saintifik dalam pembelajaran dapat membuat siswa menjadi lebih pandai dalam mengeksplanasi suatu konsep. Jika seorang siswa mampu memaknai konsep dengan baik maka kemampuan argumentasi yang dimiliki oleh siswa tentunya akan meningkat juga.

Peringkat akreditasi sekolah merupakan salah satu faktor yang dapat berpengaruh terhadap kemampuan argumentasi siswa. Pemberian pengalaman belajar oleh setiap sekolah kepada siswa tentunya berbeda-beda. Demikian pula halnya dengan pendekatan saintifik yang diterapkan oleh sekolah tersebut, yang kemudian berdampak pada kemampuan argumentasi siswa. Perbedaan peringkat akreditasi inilah yang menjadi daya tarik peneliti untuk mengkaji bagaimana kemampuan argumentasi siswa pada materi pokok struktur dan fungsi sel melalui pendekatan saintifik di SMA dengan peringkat akreditasi yang berbeda. Untuk memperjelas alur berpikir peneliti maka disusunlah kerangka pikir seperti berikut:



Gambar 2.2 Bagan Kerangka Pikir Peneliti

Adapun hubungan antar variabel dalam penelitian ini digambarkan pada diagram sebagai berikut :



Gambar 2.3. Bagan Hubungan Antar Variabel Penelitian

Keterangan:

X1 : Pendekatan saintifik di sekolah terakreditasi A

X2 : Pendekatan saintifik di sekolah terakreditasi B

X3 : Pendekatan saintifik di sekolah terakreditasi C

Y : Kemampuan argumentasi siswa

2.6 Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis dalam penelitian ini yaitu tolak H_0 dan terima H_1 , dengan keterangan sebagai berikut:

1) H_0 : tidak terdapat perbedaan kemampuan berargumentasi siswa yang signifikan pada materi pokok struktur dan fungsi sel di SMA dengan peringkat akreditasi A dan B.

H_1 : terdapat perbedaan kemampuan berargumentasi siswa yang signifikan pada materi pokok struktur dan fungsi sel di SMA dengan peringkat akreditasi A dan B.

2) H_0 : tidak terdapat perbedaan kemampuan berargumentasi siswa yang signifikan pada materi pokok struktur dan fungsi sel di SMA dengan peringkat akreditasi A dan C.

H_1 : terdapat perbedaan kemampuan berargumentasi siswa yang signifikan pada materi pokok struktur dan fungsi sel di SMA dengan peringkat akreditasi A dan C.

3) H_0 : tidak terdapat perbedaan kemampuan berargumentasi siswa yang signifikan pada materi pokok struktur dan fungsi sel di SMA dengan peringkat akreditasi B dan C.

H_1 : terdapat perbedaan kemampuan berargumentasi siswa yang signifikan pada materi pokok struktur dan fungsi sel di SMA dengan peringkat akreditasi B dan C.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2022/2023 di tiga SMA di Kabupaten Lampung Tengah yang memiliki peringkat akreditasi yang berbeda. Tiga sekolah tersebut, yaitu: 1) SMA Negeri 1 Seputih Surabaya (terakreditasi A) yang beralamat di Jalan Pendidikan, Gaya Baru Delapan, Kecamatan Seputih Surabaya. 2) SMA Bangun Cipta (terakreditasi B) yang beralamat di Jalan Raya Rekso Binangun, Rekso Binangun, Kecamatan Rumbia. 3) SMA Miftahul Ulum (terakreditasi C) yang beralamat di Jalan KH. Hasyim Asy'ari, Mataram Ilir, Kecamatan Seputih Surabaya, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung.

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa jurusan IPA kelas XI di SMAN I Seputih Surabaya (terakreditasi A) yang terdiri atas 4 kelas, SMA Bangun Cipta (terakreditasi B) yang terdiri atas 2 kelas dan SMA Miftahul Ulum (terakreditasi C) yang terdiri dari 1 kelas dengan jumlah total seluruhnya 231 siswa. Sampel diambil dengan teknik *purposive sampling* (Hasnunidah, 2017:82). Ketentuan pengambilan sampel yaitu siswa telah mempelajari materi struktur dan fungsi sel dan bersedia berpartisipasi dalam penelitian. Adapun sampel yang diperoleh berjumlah 111 siswa kelas XI jurusan IPA dari tiga sekolah dengan peringkat akreditasi yang berbeda.

3.3 Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian komparatif dengan desain penelitian *ex post facto*. Desain *ex post facto* digunakan untuk menguji apa yang telah terjadi pada subyek (sesudah fakta terjadi). Dalam hal ini materi pokok struktur dan fungsi sel sebelumnya sudah diajarkan oleh guru Biologi. Desain ini menelaah kemungkinan adanya hubungan sebab-akibat antara variabel yang tidak dapat dimanipulasi oleh peneliti. Tujuan utama dari desain ini adalah untuk menyelidiki apakah perbedaan yang terjadi antara kelompok subyek dalam variabel bebas (peringkat akreditasi) menyebabkan terjadinya perbedaan pada variabel terikat (kemampuan argumentasi) (Hasnunidah, 2017: 56-57). Adapun desain *ex post facto* yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain *Ex Post Facto*

(X) Pendekatan Sainifik		
XA	XB	XC
Y1	Y2	Y3

(Hasnunidah, 2017:57).

Keterangan:

- X = Pendekatan Sainifik
- XA = Sekolah Akreditasi A
- XB = Sekolah Akreditasi B
- XC = Sekolah Akreditasi C
- Y1, Y2, Y3 = Kemampuan Berargumentasi

3.4 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu:

1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

a. Mencari data akreditasi sekolah pada laman

bansm.kemendikmud.go.id.

- b. Melakukan studi pendahuluan dengan mewawancarai guru mata pelajaran Biologi kelas XI tentang penerapan pendekatan saintifik di ketiga sekolah yang diteliti.
- c. Menentukan sekolah tempat penelitian dengan ketentuan telah menggunakan pendekatan saintifik sebagai implementasi kurikulum 2013 dan memiliki jurusan IPA di sekolahnya.
- d. Menganalisis Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang digunakan guru untuk mengajar serta LKPD yang telah dikerjakan oleh siswa.
- e. Melakukan studi literatur untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang dikaji.
- f. Melakukan studi kurikulum mengenai pokok bahasan yang diteliti untuk mengetahui kompetensi dasar yang hendak dicapai.
- g. Membuat instrumen penelitian yaitu soal tes kemampuan berargumentasi siswa, angket siswa, dan lembar wawancara guru.
- h. Melakukan uji validasi instrumen oleh pembimbing.
- i. Melaksanakan uji coba soal tes kemampuan berargumentasi
- j. Menganalisis hasil uji validitas dan uji reliabilitas soal tes.
- k. Melakukan revisi instrumen penelitian yang tidak valid dan tidak reliabel.

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan yaitu:

- a. Memberikan soal tes untuk mengukur kemampuan berargumentasi siswa.
- b. Memberikan angket siswa terkait pengalaman belajar siswa saat materi pokok struktur dan fungsi sel diajarkan.
- c. Melakukan wawancara mengenai pelaksanaan proses pembelajaran kepada guru Biologi kelas XI di tiga sekolah.

3. Tahap Akhir

Kegiatan yang dilakukan pada tahap akhir yaitu:

- a. Mengolah data hasil tes kemampuan berargumentasi siswa, angket siswa, hasil wawancara guru, dan instrumen pendukung penelitian lainnya.
- b. Menganalisis perbedaan kemampuan argumentasi siswa pada sekolah dengan peringkat akreditasi A, B, dan C.
- c. Menganalisis data hasil angket siswa dan hasil wawancara guru terkait keterlaksanaan proses pembelajaran.
- d. Menganalisis dokumen pembelajaran yaitu RPP dan LKPD yang digunakan oleh guru biologi dari ketiga SMA yang diteliti untuk membandingkan rencana pengembangan kemampuan berargumentasi dan pelaksanaan pendekatan saintifik yang dibuat.
- e. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari langkah-langkah menganalisis data.

3.5 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

Jenis dan teknik pengumpulan data pada penelitian ini diuraikan sebagai berikut.

1. Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif terdiri atas data hasil tes kemampuan berargumentasi siswa pada materi pokok struktur dan fungsi sel. Sedangkan data kualitatif diperoleh dari hasil tanggapan angket siswa terkait pengalaman belajar siswa dan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran Biologi kelas XI terkait proses pembelajaran.

2. Teknik Pengumpulan Data

a. Tes Kemampuan Argumentasi

Tes kemampuan berargumentasi siswa diberikan kepada siswa yang telah mempelajari materi struktur dan fungsi sel. Tes yang diberikan

berbentuk uraian yang berjumlah 10 soal. Siswa mengerjakan soal secara tertulis melalui kertas dengan batas waktu pengerjaan yaitu 90 menit. Hasil tes dinilai menggunakan teknik penskoran menurut Sumaryanta (2015:182) sebagai berikut:

$$Skor = \frac{a}{b} \times 100$$

Keterangan:

- a = jumlah skor perolehan yang dijawab benar
b = jumlah skor maksimum dari tes

Setelah hasil didapatkan dari rumus di atas, nilai akhir kemampuan berargumentasi siswa dari masing-masing SMA dikelompokkan berdasarkan kategori ketercapaian kemampuan berargumentasi menurut Suwono, dkk. (2017: 5) yang disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kategori Ketercapaian Kemampuan Berargumentasi Siswa

Kemampuan Berargumentasi	Kriteria
88-100	Sangat baik
75-87	Baik
62-74	Cukup
49-61	Kurang
<49	Sangat kurang

Sebelum instrumen tes digunakan, terlebih dahulu dilakukan analisis validitas isi, konstruk, dan empiris. Analisis validitas isi dan konstruk dilakukan oleh pembimbing, sedangkan analisis empiris dengan rumus korelasi *Product Moment* sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

(Arikunto, 2019:318).

Keterangan:

- r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y
N = jumlah sampel
X = skor butir soal
Y = skor total

Kriteria pengujian validitas tes yaitu apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan $\alpha = 0,05$ maka instrumen tersebut dinyatakan valid, dan sebaliknya apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka instrumen tersebut tidak valid. Uji validitas terhadap instrumen tes dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *SPSS 25 for windows*. Adapun kriteria validitas soal pada tes tertera pada Tabel 3.3 berikut ini.

Tabel 3.3 Interpretasi Nilai Koefisien Korelasi

Nilai Koefisien Korelasi	Kategori
0,80–1,00	Tinggi
0,60–0,80	Cukup
0,40–0,60	Agak Rendah
0,20–0,40	Rendah
0,00–0,20	Sangat rendah (Tak berkorelasi)

(Arikunto, 2019:319).

Hasil analisis uji validitas instrumen tes kemampuan berargumentasi disajikan pada Tabel 3.4 di bawah ini.

Tabel 3.4 Uji Validitas Instrumen Tes

Nomor Soal	N	r_{tabel}	r_{hitung}	Kriteria	Kategori
1	20	0,4438	0,990	Valid	Tinggi
2	20	0,4438	0,982	Valid	Tinggi
3	20	0,4438	0,992	Valid	Tinggi
4	20	0,4438	0,994	Valid	Tinggi
5	20	0,4438	0,962	Valid	Tinggi
6	20	0,4438	0,986	Valid	Tinggi
7	20	0,4438	0,994	Valid	Tinggi
8	20	0,4438	0,985	Valid	Tinggi
9	20	0,4438	0,982	Valid	Tinggi
10	20	0,4438	0,853	Valid	Tinggi

Selain uji validitas, uji reliabilitas juga digunakan untuk mengetahui tingkat kepercayaan instrumen yang digunakan. Rumus *Alpha Cronbach* yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right)\left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2}\right) \text{ (Arikunto, 2019:239).}$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen
 k = banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal
 $\sum \sigma_b^2$ = jumlah varians butir
 σ_t^2 = varians total

Kriteria uji reliabilitas adalah apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka instrumen tersebut dinyatakan reliabel, dan sebaliknya apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka instrumen tersebut tidak reliabel. Uji reliabilitas terhadap instrumen tes dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *SPSS 25 for windows* dengan skala *Alpha Cronbach's* 0 sampai 1 dengan interpretasi sebagai berikut:

Tabel 3.5 Kriteria Uji Reliabilitas Skala Alpha Cronbach's

Nilai Alpha	Keterangan
0,80–1,00	Sangat reliabel
0,60–0,80	Reliabel
0,40–0,60	Cukup reliabel
0,20–0,40	Agak reliabel
0,00–0,20	Kurang reliabel

(Sujiyanto, 2009:97).

Hasil analisis reliabilitas instrumen tes kemampuan berargumentasi dinyatakan reliabel pada seluruh soal dengan nilai reliabilitas sebesar 0,992 yang termasuk ke dalam kategori sangat reliabel.

b. Angket Siswa

Angket diberikan kepada siswa untuk mengumpulkan informasi mengenai pengalaman belajar siswa saat materi pokok struktur dan fungsi sel diajarkan. Selain itu, tanggapan yang diberikan oleh siswa juga digunakan untuk mengklarifikasi jawaban guru terkait implementasi pendekatan saintifik. Angket siswa diberikan secara langsung setelah tes kemampuan berargumentasi siswa selesai dikerjakan.

Angket siswa diukur menggunakan skala Guttman dengan jawaban “Ya” atau “Tidak”. Skor 1 diberikan untuk jawaban “Ya” dan skor 0 untuk jawaban “Tidak” (Sugiyono, 2019:150). Hasil jawaban dihitung dan dipersentasekan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase tanggapan (\%)} = \frac{\text{frekuensi tanggapan (f)}}{\text{jumlah siswa}} \times 100 \text{ (Bungin, 2010:182).}$$

c. Wawancara Guru

Wawancara dilakukan kepada guru Biologi yang mengajar di kelas XI IPA di tiga sekolah (SMAN 1 Seputih Surabaya, SMA Bangun Cipta, dan SMA Miftahul Ulum) untuk memperoleh informasi mengenai proses pelaksanaan pembelajaran yang telah dilaksanakan.

Wawancara dilakukan dengan teknik wawancara terstandar dengan bentuk pertanyaan semi terstruktur. Jawaban atas pertanyaan telah ditentukan sebelumnya, lalu berdasarkan respon yang diberikan responden, diajukan pertanyaan terbuka untuk menggali informasi yang lebih mendalam (Hasnunidah, 2017:100-101). Wawancara dilakukan secara langsung di sekolah.

d. Studi Dokumentasi

Studi dokumentasi pada penelitian ini berupa dokumen tertulis yaitu RPP dan LKPD materi struktur dan fungsi sel yang dibuat oleh guru biologi yang mengajar di kelas XI jurusan IPA ditiga SMA yang diteliti. Studi dokumen dilakukan untuk membandingkan rancangan pengembangan kemampuan berargumentasi siswa dan penerapan pendekatan saintifik yang dilakukan oleh guru dari ketiga sekolah. Selain dokumen tertulis, dokumentasi dalam bentuk gambar juga dilakukan untuk menunjang kelengkapan data. Menurut Sugiyono (2019:314) studi dokumentasi digunakan sebagai pelengkap penggunaan metode wawancara, dokumen yang didapat bisa berupa sumber tertulis, tulisan, maupun gambar.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari soal tes kemampuan argumentasi siswa, angket siswa, dan lembar wawancara guru. Secara lengkap ketiga instrumen tersebut diuraikan sebagai berikut.

1. Tes Kemampuan Berargumentasi

Tes kemampuan berargumentasi siswa yang digunakan pada penelitian ini dikembangkan mengacu pada *the competing theories strategy* (Osborne:2004:10). Soal tes dalam bentuk uraian yang berjumlah 10 soal berfokus pada materi struktur dan fungsi sel. Siswa diminta untuk memutuskan apakah fenomena yang disajikan dalam soal dapat digunakan untuk mendukung salah satu teori yang disajikan, yaitu teori 1 atau teori 2. Soal yang diberikan digunakan untuk mengukur sejauh mana siswa dapat menerima suatu pernyataan, memberikan data (*ground*), penjamin (*warrant*), dan pendukung (*backing*) untuk memperkuat argumen atau jawaban yang diberikan (Erduran, dkk., 2004:918). Jawaban yang diperoleh dari siswa kemudian dianalisis menggunakan kerangka kerja Toulmin (TAP) yang diadaptasi oleh Hazeltine (2011:1) seperti pada Tabel 2.1. Adapun format kisi-kisi dan rubrik soal tes kemampuan argumentasi disajikan dalam Tabel 3.4 berikut ini.

Tabel 3.6 Format Kisi-Kisi dan Rubrik Soal Tes Kemampuan Berargumentasi

Indikator	No. Soal	Soal	Kunci Jawaban		
			Kriteria	Skor	Deskripsi
		Teori 1:	<i>Claim</i>		
		Teori 2:	<i>Ground</i>		
			<i>Warrant</i>		
			<i>Backing</i>		

2. Angket Siswa

Angket berisi pernyataan yang ditujukan kepada siswa untuk menggali pengalaman belajar siswa selama proses pembelajaran dilakukan. Tipe pertanyaan dalam angket berupa pertanyaan tertutup dengan menggunakan skala Guttman dimana siswa diminta untuk memberikan jawaban “Ya” atau “Tidak”. Pernyataan yang diberikan diadopsi dari standar proses yang dihubungkan dengan pengalaman belajar siswa selama materi struktur dan fungsi sel diajarkan, sejauh mana pendekatan saintifik telah diterapkan dan sejauh mana kemampuan argumentasi siswa dikembangkan.

3. Lembar Wawancara

Lembar wawancara berisi pertanyaan semi terstruktur. Guru diberikan pertanyaan dengan jawaban yang telah ditentukan, lalu berdasarkan respon yang diberikan oleh guru, kemudian diajukan pertanyaan terbuka untuk menggali informasi yang lebih dalam terkait proses pembelajaran (Hasnunidah, 2017:100-101). Pertanyaan yang diajukan dalam wawancara diadopsi dari SNP yang berkaitan secara langsung dengan pengajaran yang guru lakukan yang tercantum dalam PP RI No. 57 Tahun 2021 Tentang Standar Nasional Pendidikan.

3.7 Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan 3 jumlah data, yaitu: data hasil tes kemampuan argumentasi, hasil tanggapan dari angket, dan hasil wawancara guru beserta hasil studi dokumentasi. Penjelasan dari teknik untuk menganalisis ketiga data tersebut adalah sebagai berikut.

1. Data Hasil Tes Kemampuan Argumentasi

Data yang didapatkan dari hasil tes kemampuan argumentasi dianalisis menggunakan uji anova satu jalan (*anova-one way*). Uji *anova-one way* digunakan untuk menguji hipotesis komparatif dengan rata-rata k sampel,

bila pada setiap sampel hanya terdiri atas satu kategori (Sugiyono, 2019:165). Selanjutnya bila hasil uji anova menunjukkan adanya perbedaan secara signifikan, maka perlu dilakukan uji lanjut untuk mengetahui kelompok sampel mana yang berbeda secara signifikan. Uji lanjut yang digunakan yaitu uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Pengujian dilakukan menggunakan *SPSS 25 for Windows* dengan taraf signifikansi 0,05. Sebelum uji anova dan BNT dilakukan, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Uji-uji tersebut dijabarkan sebagai berikut.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Agar uji statistik parametris dapat digunakan, maka data harus berdistribusi normal. Data dapat dikatakan berdistribusi normal apabila jumlah data diatas dan dibawah rata-rata adalah sama, demikian juga dengan simpangan baku (Sugiyono, 2019:75-76). Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Kolmogorof-Smirnov*.

Hipotesis :

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

$$K_D = 1,36 \sqrt{\frac{n_1+n_2}{n_1n_2}} \text{ (Sugiyono, 2019:159).}$$

Keterangan:

K_D = jumlah Kolmogorov-Smirnov yang dicari

n_1 = jumlah sampel yang diperoleh

n_2 = jumlah sampel yang diharapkan

Kriteria uji sebagai berikut: terima H_0 apabila signifikansi (Sig.)>0,05 dan tolak H_0 apabila signifikansi (Sig.)<0,05 (Nuryadi, dkk., 2017:87).

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan setelah data dari kelompok sampel diketahui berdistribusi normal. Uji homogenitas dimaksudkan untuk mencari tahu apakah dari beberapa kelompok data penelitian memiliki varians yang sama (homogen) atau tidak. Dengan kata lain, homogenitas berarti himpunan data yang kita teliti memiliki karakteristik yang sama (Nuryadi, dkk., 2017:90). Uji homogenitas dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji *Levene' test*.

Hipotesis :

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2$ (sampel memiliki varians yang homogen)

H_1 : paling sedikit ada satu $\sigma_i^2 \neq \sigma_j^2$ (sampel memiliki varians yang tidak homogen)

$$W = \frac{(N - k) \sum_{i=1}^k n_i (\bar{Z}_{i.} - \bar{Z}_{..})^2}{(k - 1) \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (Z_{ij} - \bar{Z}_{i.})^2}$$

(Hartati, dkk., 2013:282).

Keterangan :

N = jumlah pengamatan

k = banyak kelompok

$Z_{ij} = |Y_{ij} - \bar{Y}_{i.}|$

$\bar{Y}_{i.}$ = rata-rata dari kelompok ke-i

$\bar{Z}_{i.}$ = rata-rata kelompok $Z_{i.}$

$\bar{Z}_{..}$ = rata-rata menyeluruh dari Z_{ij}

Kriteria uji : tolak H_0 jika $W > F_{(\alpha, k-1, N-k)}$ (Hartati, dkk., 2013:282).

c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Analisis of Variance (Anova)*. Analisis varians digunakan untuk menguji hipotesis komparatif rata-rata k sampel secara serempak (Sugiyono, 2019:164). Uji *Anova* digunakan untuk menguji perbedaan antara sejumlah rata-rata sampel dengan cara membandingkan variansinya (Setiawan, 2019:3). Uji *anova-one way* digunakan dalam penelitian ini karena sampel terdiri dari tiga kelompok sampel dan pada setiap sampel hanya terdiri dari satu kategori.

Hipotesis :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ (tidak terdapat perbedaan rata-rata pada ketiga sampel)

H_1 : paling tidak salah satu tanda sama dengan (=) tidak berlaku

Untuk memudahkan perhitungan pengujian hipotesis dengan Analisis Varians, maka disusunlah tabel ringkasan *Anova* seperti ditunjukkan pada Tabel 3.7 berikut ini.

Tabel 3.7 Ringkasan Anova untuk Menguji Hipotesis Sampel

SV	Dk	Jumlah Kuadrat (JK)	MK	Fh	Ft	Kep
Tot	N-1	$\sum X_{tot}^2 - \frac{(\sum X_{tot})^2}{N}$				
Ant	m-1	$\sum \frac{(\sum X_{tot})^2}{n_{kel}} - \frac{(\sum X_{ant})^2}{N}$	$\frac{JK_{ant}}{m-1}$	$\frac{MK_{ant}}{MK_{dal}}$	Tab F	Fh>Ft Ha diterima
Dal	N-m	$JK_{tot} - JK_{ant}$	$\frac{JK_{dal}}{N-m}$			

(Sugiyono, 2019:173).

Keterangan:

SV = Sumber variasi; Tot = Total; Ant = Antara; Dal = Dalam;

Tab F = Tabel F untuk 5%

Dasar pengambilan keputusan dalam uji *Anova* adalah sebagai berikut: jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak, sedangkan apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima. Selain itu, dasar pengambilan keputusan juga dapat dilihat dari nilai signifikansi, yaitu: apabila nilai signifikansi (Sig.) $> 0,05$ maka H_0 diterima, sedangkan apabila nilai signifikansi (Sig.) $< 0,05$ maka H_0 ditolak (Ramadhayanti, 2017:33-34).

d. Uji Lanjut

Uji lanjut dilakukan setelah uji *Anova* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada data hasil tes. Uji lanjut yang digunakan yaitu uji

BNT (Beda Nyata Terkecil). Uji ini dilakukan untuk mengetahui kelompok sampel mana yang berbeda secara signifikan. Apabila selisih nilai dari dua kelompok lebih besar dari BNT maka keduanya dinyatakan mempunyai perbedaan yang signifikan. Nilai BNT secara manual dihitung menggunakan rumus berikut ini.

$$BNT_{\alpha} = t_{\frac{\alpha}{2}, DBS} \cdot S_{\bar{Y}_i - \bar{Y}_j}$$

Keterangan :

$t_{\frac{\alpha}{2}, DBS}$ = nilai tabel t

DBS = derajat bebas sisa

KTS = kuadrat tengah sisa

$S_{\bar{Y}_i - \bar{Y}_j}$ = selisih nilai rata-rata perlakuan

Bila harga $|\bar{Y}_i - \bar{Y}_j|$ lebih besar dari nilai BNT berarti kedua nilai tengah perlakuan ke-i dan ke-j berbeda nyata. Sebaliknya bila lebih kecil dari BNT, maka kedua perlakuan tidak berbeda nyata (Mardinata, 2013:98). Dasar pengambilan keputusan apabila pengujian dilakukan dengan menggunakan SPSS dengan taraf nyata 0,05 adalah sebagai berikut: Sig. > α maka hipotesis diterima, dan apabila Sig. < α maka hipotesis ditolak.

2. Data Hasil Tanggapan Siswa

Data yang diperoleh dari skor dipersentasekan pada setiap jawaban yang diberikan. Kemudian nilai persentase tersebut dianalisis dalam bentuk kategori. Adapun persentase tanggapan siswa diinterpretasikan dalam Tabel 3.8 berikut ini.

Tabel 3.8 Interpretasi Tanggapan Siswa

Persentase (%)	Kategori
81-100	Sangat baik
61-80	Baik
41-60	Kurang baik
21-40	Tidak baik
<20	Sangat tidak baik

(Riduwan, 20015:15).

3. Data Hasil Wawancara dan Dokumen Pembelajaran

Data yang didapatkan dari hasil wawancara dan dokumen pembelajaran berupa RPP dan LKPD yang berasal dari guru dianalisis secara deskriptif kualitatif dengan model Miles dan Huberman melalui tiga tahap, yaitu: *data reduction*, *data display*, dan *conclusion drawing/ verification*. Data wawancara yang telah dikumpulkan lalu direduksi dengan memfokuskan pada informasi yang dibutuhkan untuk penelitian. Kemudian data disajikan dalam bentuk uraian singkat sehingga selanjutnya dapat dilakukan penarikan kesimpulan dan verifikasi (Sugiyono, 2019: 321).

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka simpulan dari penelitian ini yaitu terdapat perbedaan kemampuan berargumentasi yang nyata antara siswa SMA terakreditasi A dengan B dan C ($\text{sig.} < 0,05$). Namun, kemampuan berargumentasi siswa SMA terakreditasi B tidak berbeda nyata dengan siswa SMA terakreditasi C ($\text{sig.} > 0,05$). Rerata kemampuan berargumentasi siswa dari SMA terakreditasi A lebih tinggi daripada SMA terakreditasi B dan rerata siswa SMA terakreditasi B lebih tinggi daripada SMA terakreditasi C. Terdapat beberapa faktor yang menjadi penyebab kurang ataupun sangat kurangnya kemampuan berargumentasi siswa, seperti penerapan pembelajaran yang kurang mengarahkan siswa untuk berargumen, penerapan pendekatan saintifik yang tidak maksimal, karakteristik siswa yang berbeda-beda, dan perbedaan fasilitas yang diberikan oleh masing-masing sekolah terakreditasi berbeda.

5.2 Saran

Adapun saran dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Guru diharapkan untuk menerapkan seluruh kegiatan 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengomunikasikan) pada pendekatan saintifik secara maksimal dan mulai melatih kemampuan berargumentasi siswa melalui serangkaian pembelajaran yang mendukung pengembangan kemampuan berargumentasi secara ilmiah. Penggunaan model-model pembelajaran

yang berbasis argumentasi juga dapat membantu meningkatkan kemampuan berargumentasi siswa.

2. Siswa di SMA dengan peringkat akreditasi A, B dan C diharapkan untuk memperbanyak kegiatan literasi sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa agar mampu mengerjakan soal-soal dalam bentuk argumentasi ilmiah.
3. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan model pembelajaran berbasis pendekatan saintifik yang dapat meningkatkan kemampuan berargumentasi siswa di SMA dengan peringkat akreditasi yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Acar and Patton. 2012. Argumentation and Formal Reasoning Skills in An Argumentation Based Guide Inquiry Learning. *Procedia-Social and Behavioral Science*, 46:4756-4760.
- Ambarwati, D. S. H. E., Muslim, dan Hermani. 2021. Analisis Argumentasi Siswa SMP pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Pendidikan IPA*, 10(1):13-17.
- Anggraeni, Sri. 2009. *Sudahkah Calon Guru Biologi Merencanakan Pembelajaran Biologi yang Sesuai dengan Hakekat Sains?*. Makalah disampaikan pada Prosiding Seminar Nasional Penelitian Pendidikan dan Penerapan MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 16 Mei.
- Angraini, G. dan Sriyati, S. 2019. Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA Kelas X di Kota Solok pada Konten Biologi. *Journal of Education Informatic Technology and Science*. 1(1):114-124.
- Anwar, Y., Susanti, R., and Ermayanti. 2019. Analyzing Scientific Argumentation Skills of Biology Education Students in General Biology Courses. *Journal of Physics: Conference Series*. doi:10.1088/1742-6596/1166/1/012001
- Arikunto, Suharsimi. 2019. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Asikin, N., Irawati, M.H., dan Syamsuri, I. 2016. Pembelajaran Biologi Berpendekatan Saintifik Model Sains Teknologi Masyarakat Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pedagogi Hayati*, 1(1):1-10.
- Awaludin, A.A.R. 2017. Akreditasi Sekolah Sebagai Suatu Upaya Penjaminan Mutu Pendidikan di Indonesia. *Jurnal SAP*, 2(1):12-21.

- BAN-S/M. 2020. *Pedoman Akreditasi Sekolah/Madrasah*. Badan Akreditasi Nasional Sekolah/Madrasah. Jakarta Selatan.
- Bungin, Burhan. 2010. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Kencana. Jakarta.
- Devi, N.D.C., Susanti, V.H.E., dan Indriyani, N.Y. 2018. Analysis of High School Students's Argumentation Ability in the Topic of Buffer Solution. *JKPK (Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia)*, 3(3):141. <https://doi.org/10.20961/jkpk.v3i3.23308>
- Dewantari, T., Hasnunidah, N., dan Maulina, D. 2021. Kajian Kemampuan Argumentasi Siswa pada Materi Pokok Animalia Melalui Pendekatan Saintifik di SMA dengan Peringkat Akreditasi yang Berbeda. *Bioedusains: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 5(1):267-278.
- Dwiretno, Gresi dan Setyarsih, Woro. 2017. Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Argument Driven Inquiry (Adi) untuk Melatihkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 7(02):337-340.
- Duschl, Richard. 2008. Science Education in Three-Part Harmony: Balancing Conceptual, Epistemic, and Social Learning Goals. *Review of Research in Educatio*, 32:268-291. Doi: 10.3102/009173X07309371
- Erduran, S., Simon, S., and Osborne, J. 2004. TAPping into Argumentation: Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse. *Science Education*, 88:915-933.
- Faiqoh N., Khasanah N., Astuti, L.P., Prayitno, R., dan Prayitno, B.A. 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.
- Ginanjari, W.S., Utari, S., dan Muslim. 2015. Penerapan Model Argument-Driven Inquiry dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMP. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 20(1):32-37.

- Handayani, P., Murniati, dan Sardianto. 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.
- Hardini, S.D. dan Alberida, H. 2022. Analisis Kemampuan Argumentasi Peserta Didik. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 17(1):93-99.
- Hartati, A., Wuryandari, T., dan Wilandari, Y. 2013. Analisis Varian Dua Faktor dalam Rancangan Pengamatan Berulang (*Repeated Measures*). *Jurnal Gaussian*, 2(4):279-288.
- Hasnunidah, N. 2013. Pembelajaran Biologi dengan Strategi Argument-Driven Inquiry dan Keterampilan Argumentasi Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(1):1-29.
- Hasnunidah, N. 2017. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Media Akademi. Yogyakarta.
- Hasnunidah, N. and Rosidin, U. 2018. Development of Laboratory Worksheet with Argument-Driven Inquiry Model to Enhance the Student's Argumentation Skills. *Advance in Social Science, Education and Human Research*, 295:223-231.
- Hasnunidah, N., Rosidin, U. dan Kadaritna, N. 2018. Pendekatan Saintifik dna Permasalahan Pembelajarannya pada Mata Pelajaran IPA SMP di Kota Bandar Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, ISBN: 978-602-61265-2-8
- Hazeltine, C. *Toulmin Argument Rubric*. [pdf]. Diakses pada 27 Juli 2021, dari <https://www.ccusd93.org/site/Default.aspx?PageType=6&SiteID=4&SearchString=Toulmin%20Argument%20Rubric%20by%20Hazeltine>.
- Indrawati, K.A.D. dan Febrilia, B.R.A. 2019. Pola Argumentasi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel (SPLTV). *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 5(2): 141-154.
- Jime´nez-Aleixandre, M.P. and Erduran, S. 2007. *Argumentation in Science Education: An Overview*. In: Erduran, S., Jime´nez-Aleixandre, M.P. (eds)

Argumentation in Science Education. Science & Technology Library, vol 35. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6670-2_1

Jime'nez-Aleixandre, M.P., Rodri'Guez, A.B., Duschl, R.A. 2000. Doing the Lesson or Doing Science: Argument in High School Genetics, *Science Education*, 84(6):757-792.

Karlina, G., dan Alberida, H. 2021. Kemampuan Argumentasi Pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran*. 5(1):1-7.

Kelly, G.J., Drunker, S., and Chen, C. 2007. Students' Reasoning About Electricity, Combining Performance Assesments with Argumentation Analysis. *International Journal of Science Education*, 20(7):849-871. Doi: 10.1080/0950069980200707

Kemendikbud. 2013. *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.

Kemendikbud. 2013. *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 81A Tahun 2013 Tentang Implementasi Kurikulum*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.

Kim, H. and Song, J. 2005. The Features of Peer Argumentation in Middle School Students' Scientific Inquiry. *Research in Science Education*, 36(3):211-233. Doi: 10.1007/s11165-005-9005-2

Kristianti, T.P., Ramli, M., and Ariyanto, J. 2018. Improving The Argumentative Skills of High School Students Through Teacher's Questioning Techniques And Argumentative Assessment. *Journal of Physics, Ser.* 1013(1):012012. Doi :10.1088/1742-6596/1013/1/012012

Kuhn, D. and Udell, W. 2003. The Development of Argument Skills. *Child Development*, 74(5):1245-1260.

Luciana, Lauraceae. 2013. *Pemetaan Kualitas Pembelajaran Biologi Kelas XI Semester 1 SMA Negeri Di Kota Jambi*. (Skripsi). Universitas Negeri Jambi. Jambi.

- Mahardika, I.A., Fitriah, dan Zainuddin. 2015. Keterampilan Berargumentasi Ilmiah pada Pembelajaran Fisika melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Vidya Karya 1*, 756-757.
- Mairing, J.P. 2016. : Kemampuan Siswa Kelas VIII dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Tingkat Akreditasi. *Jurnal Kependidikan*, 46(2):179-192.
- Mardinata, Z. 2013. *Mengolah Data Penelitian Menggunakan Program SAS*. Rajawali Pers. Pekanbaru.
- Marhamah, O.S., Nurlaelah, I., dan Setiawati, I. 2018. Penerapan Model Argument-Driven Inquiry (ADI) dalam Meningkatkan Kemampuan Berargumentasi Siswa pada Konsep Pencemaran Lingkungan di Kelas X SMA Negeri 1 Ciawigebang. *Jurnal Pendidikan dan Biologi*, 9(2):39-45.
- Mehram. 2019. Strategi Tindak Lanjut Hasil Akreditasi SMA Melalui Rencana Kerja Tahunan Sekolah. *Jurnal Pendidikan, Sains, dan Humaniora*, 7(6):853-862.
- Minianur, D., Suyanto, S., dan Nurcahyo, H. 2017. Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Kognitif Melalui Pendekatan Saintifik pada Materi Sel dan Jaringan MakhluK Hidup untuk Siswa Kelas X APRT-2 SMK Negeri 1 Pandak. *Jurnal Prodi Pendidikan Biologi*, 6(4):225-236.
- Mubarok, O.S., Muslim, dan Damawan, A. 2016. *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Pendekatan Saintifik terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMA pada Materi Pengukuran*. Prosiding disampaikan pada Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS), Surakarta, 22 Oktober.
- Musfiqon dan Nurdyansah. 2015. *Pendekatan Pembelajaran Saintifik*. Nizamia Learning Center. Sidoarjo.
- Nuraeni. 2014. Strategi Pembelajaran untuk Anak Usia Dini. *Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA*, 2(2):143-153.
- Nuryadi., Astuti, T.A., Utami, E.S., dan Budiantara, M. 2017. *Dasar-Dasar Statistik Penelitian*. Sibuku Media. Yogyakarta.

- Okumus, S. and Unal, S. 2012. The Effects of Argumentation Skills in Science. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46:457–461. Doi: 10.1016/j.sbspro.2012.05.141
- Osborne, J. 2010. Arguing to Learn in Science: The Role of Collaborative, Critical Discourse. *Science*, 328: 463-466.
- Pahrudin, A. dan Pratiwi, I.D.D. 2019. *Pendekatan Saintifik dalam Implementasi Kurikulum 2013 dan Dampaknya terhadap Kualitas Proses dan Hasil Pembelajaran*. Pustaka Ali Imran. Lampung Selatan.
- Permendiknas. 2007. *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Standar Sarana dan Prasarana*. Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi. Jakarta.
- Pitorini, D. E., Suciati, S., dan Ariyanto, J. 2020. Kemampuan argumentasi siswa: Perbandingan model pembelajaran inkuiri terbimbing dan inkuiri terbimbing dipadu dialog Socrates. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(1): 26-38.
- Probosari, R.M., Ramli, M., Harlita, Indrowati, M., dan Sajidan. 2016. Profil Keterampilan Argumentasi Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP UNS pada Mata Kuliah Anatomi Tumbuhan. *Bioedukasi*, 9(1):29-33.
- Putra, D.J., Hasnunidah, N., dan Jalmo, T. 2019. Pengaruh Argument Driven Inquiry terhadap Keterampilan Argumentasi Siswa pada Materi Sistem Pernapasan. *Jurnal Bioterdidik*, 7(1)1-10.
- Qomariah, L., Indriwati, S.E., dan Sulasmi, E.S. 2014. *Penerapan Pembelajaran Melalui Pendekatan Ilmiah untuk Meningkatkan Sikap, Pengetahuan, dan Keterampilan Proses Peserta Didik Kelas X MIA 4 SMAN 3 Malang pada Materi Kingdom Animalia*. (Skripsi). Universitas Negeri Malang. Malang.
- Rahman, Arif. 2020. Argumentative Skill: Sebuah Hasil dari Proses Pembelajaran melalui Model Inquiry pada Siswa Madrasah Aliyah. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*. 8(3), 110-118.

- Ramadhayanti, A. *Modul Statistik Analisis Komparasi*. [pdf]. Diakses pada 10 Mei 2017, dari <https://repository.bsi.ac.id/index.php/unduh/item/236137/Modul-Statistik-ANALISIS-KOMPARASI-Ana-R.pdf>.
- Riduwan. 2015. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Alfabeta. Bandung.
- Rigoti, E. and Morasso, S.G. 2009. Argumentation as an Object of Interest and as a Social and Cultural Resource. *Argumentation and Education*. N. Muller Mirza and A.-N. Perret-Clermont (eds.), Springer Science + Business Media, LCC. Doi: 10.1007/978-0-387-98125-3_2
- Rimbawan, D., Yanzi, H. dan Pitoewas, B. 2018. Pengaruh Pemenuhan Standar Nasional Pendidikan (NSP) Terhadap Status Akreditasi. *Jurnal Kultur Demokrasi*, 5(12):1-14.
- Roshayanti, F. 2014. Kualitas Argumentasi Tertulis Mahasiswa pada Konsep Fisiologi Manusia Berdasarkan AASSC (Argumentative Assesment by standpoint Scaffolding and Coding). *Bioma*, 3(2):64-75.
- Safahi L., Akbar, B., Selvianah, A., Astuti, Y., dan Anugrah, D. 2019. Perbedaan Keterampilan Proses Sains Biologi Siswa SMA Akreditasi A dengan Akreditasi B Kecamatan Cengkareng Jakarta Barat. *Bioeduscience*, 3(2):106-111.
- Safira, C.A., Hasnunidah, N., dan Sikumbang, D. 2018. Pengaruh Model Pembelajaran Argument-Driven Inquiry (ADI) terhadap Keterampilan Argumentasi Siswa Berkemampuan Akademik Berbeda. *Indonesian Journal of Biology Education*, 1(2):46-51.
- Sampson, V., Grooms, J., and Walker, J.P. 2010. Argument-Driven Inquiry as a Way to Help Students Learn How to Participate in Scientific Argumentation and Craft Written Arguments: An Exploratory Study. *Science Education*, 95(2):217-257.
- Setiawan, A.R. 2019. *Penerapan Pendekatan saintifik dalam Pembelajaran Biologi sebagai Upaya Melatih Literasi Sainifik*. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Biologi Inovasi Penelitian dan Pembelajaran Biologi, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, 23 Maret.

- Setiawan, K. 2019. *Buku Ajar Metodologi Penelitian*. Jurusan Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Lampung.
- Setyaningsih, C.D. 2017. Status Akreditasi dan Kualitas Sekolah di Sekolah Dasar Negeri. *Manajemen dan Supervisi Pendidikan*, 1(2):138-145.
- Siregar, N. dan Pakpahan, R.A. 2020. Kemampuan Argumentasi IPA Siswa Melalui Pembelajaran Argument Drivent Inquiry (ADI). *Jurnal Pendidikan IPA*, 10(2):94-103.
- Siswanto, Kaniawati, L., dan Suhandi, A. 2014. Penerapan Model Pembelajaran Pembangkit Argumen Menggunakan Metode Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Berargumentasi Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 10(2):104-116.
- Sitirahayu dan Purnomo, H. 2021. Pengaruh Sarana Belajar Terhadap prestasi Belajar Sekolah Dasar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 4(3):164-168.
- Songsil, W., Pongsophon, P., Boonsoong, B., and Clarke, A. 2019. Developing Scientific Argumentation Strategies Using Revised Argument-Driven Inquiry (rADI) in Science Classrooms in Thailand. *Asia-Pacific Science Education*, 5(7):1-22.
- Squire, K.D. and Jan, M. 2007. Mad City Mystery: Developing Scientific Argumentation Skills with a Place-based Augmented Reality Game on Handheld Computers. *Journal of Sciene Education and Technology*, 16(1):5-29.
- Sudarisman, S. 2015. Memahami Hakikat dan Karakteristik Pembelajaran Biologi dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Florea*, 2(1):29-35.
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta. Bandung.
- Sugiyono. 2019. *Statistika untuk Penelitian*. Alfabeta. Bandung.

- Suja, I.W. 2019. *Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran*. Makalah disampaikan pada Seminar Doktor Berbagi dengan Tema: Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran Abad XXI. Universitas Pendidikan Ganesha, Bali, 12 November.
- Sujianto, A, E. 2009. *Aplikasi Statistik dengan SPSS*. Prestasi Pustaka. Jakarta.
- Sumarni, E.N., Widodo, A., and Solihat, R. 2017. Stimulating Students' Argumentation using Drawing – based Modeling on The Concept of Ecosystem. *International Journal of Science and Applied Science*, 2(1):98-104.
- Sumaryanta. 2015. Pedoman Penskoran. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 2(3):181-190.
- Surachman, Wibowo, Y., dan Suhardi. 2014. Implementasi Scientific Process pada Mata Pelajaran Biologi di MA Kotamadya Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains tahun II*, (2):168-177.
- Sururi. 2008. Pengaruh Akreditasi Sekolah Terhadap Peningkatan Mutu Pendidikan di SMK Se-Kota Bandung. *Jurnal Administrasi Pendidikan*, 8(2):1-8.
- Susilo, M.J. 2016. Pembelajaran IPA Biologi Berbasis Scientific Approach di SMP Muhammadiyah 2 Depok Sleman. *Proceding Biology Education Conference*, 13(1):97-101.
- Suwono, H., Yulianingrum, E., dan Sulisetijono. 2017. Peningkatan Argumentasi Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Atas Melalui Model Pembelajaran ESAR (Engage, Study, Activate, Reflect). *Jurnal Ilmu Pendidikan*, (1):1-10.
- Syaidah, U., Suyadi, B., dan Ani, H.M. 2018. Pengaruh Kompetensi Guru terhadap Hasil Belajar Ekonomi di SMA negeri Rambipuji Tahun Ajaran 2017/2018. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 12(2):185-191.
- Tanjung, I.F. 2016. Guru dan Strategi Inkuiri dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Tarbiyah*, 23(1):64-82.

- Toulmin, S., Rieke, R., and Janik, A. 1978. *An Introduction to Reasoning*. Macmillan Publishing Co., Inc. New York.
- Waluyo, E., Naparin, A. dan Arsyad, S. W. 2021. Hubungan Latar Belakang Pendidikan Guru IPA SMPN Dengan Kemampuan Mengelola Kelas Di Kabupaten Hulu Sungkai Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA*. ISBN: 978-602-60213-0-4
- Widodo, A., Waldrip, B., dan Herawati, D. 2016. Students Argumentation In Science Lessons: A Story Of Two Research Projects. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2):199-208.
- Wiemen, C. 2007. Why Not Try a Scientific Approach to Science Education?. *Change: The Magazine of Higher Learning*, 39:9-15.
- Wulandari, N.P., Tiro, M.a., dan Sanusi, W. 2018. Pengaruh Kecerdasan Interpersonal, Kemampuan Berpikir Kritis, dan Efikasi Diri terhadap Hasil Belajar Matematika dan Sikap terhadap Matematika Siswa Kelas VIII di Sekolah Menengah Pertama di Kota Makassar. *Prosiding Seminar Nasional VARIANSI*, hlm:56-73.
- Zahara, I.K., Rosidin, U., Helina, K., dan Hasnunidah, N. 2018. Pengaruh Penerapan Model Argument Driven Inquiry (ADI) pada Pembelajaran IPA terhadap Keterampilan Argumentasi Siswa SMP Berdasarkan Perbedaan Kemampuan Akademik. *Jurnal Ilmu Fisika dan Pembelajarannya*, 2(2):53-61.
- Zulainy, F., Rusdi , dan Marzal, J. 2021. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Realistik Mathematic Education untuk meningkatkan Kemampuan Argumentasi Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1): 812-828.