

Analisis Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berargumentasi Siswa dengan Model *Argument Driven Inquiry* Berbasis *Socio-Scientific Issue*

Pelegia Dianti¹, Ari Sunandar², Anandita Eka Setiadi³

¹²³Program Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Pontianak, Pontianak
pelegiadianti110700@gmail.com arisunandar@unmuhpnk.ac.id anandita.eka@unmuhpnk.ac.id

Abstrak

Model pembelajaran yang digunakan di SMA Taman Mulia Kubu Raya masih kurang sesuai dengan materi yang diajarkan dan guru mengalami kendala dalam mengaitkan isu-isu atau fenomena sains dalam pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* berbasis *Socio-Scientific Issue* terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berargumentasi siswa kelas XI SMA Taman Mulia. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023. Penelitian ini menggunakan *Quasy Eksperimental* dengan rancangan *Nonequivalent Control Group Design*. Pengumpulan data menggunakan test pilihan ganda dan uraian. Analisis data menggunakan interpretasi *effect size* dengan interpretasi Cohen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model *Argument Driven Inquiry* berbasis *Socio-Scientific Issue* berpengaruh pada penguasaan konsep siswa sebesar 65,3% dengan nilai *effect size* sebesar 1.37 dan berpengaruh terhadap kemampuan berargumentasi sebesar 58,9% dengan nilai *effect size* sebesar 1.12. Kesimpulan model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* berbasis *Socio-Scientific Issue* berpengaruh besar terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berargumentasi siswa.

Kata kunci: *Argument Driven Inquiry*, *Socio-Scientific Issue*, Penguasaan Konsep, Kemampuan Berargumentasi

Abstract

The learning model used at Taman Mulia Kubu Raya High School is still not in accordance with the material being taught and teachers experience problems in associating scientific issues or phenomena in learning. This study aims to determine the effect of the Socio-Scientific Issue- based Argument Driven Inquiry learning model on concept mastery and argumentation abilities of class XI SMA Taman Mulia. This research was conducted in the even semester of the 2022/2023 academic year. This research uses Quasy Experimental with Nonequivalent Control Group Design. Data collection uses multiple choice tests and descriptions. Data analysis used effect size interpretation with Cohen interpretation. The results showed that learning using the Socio-Scientific Issue- based Argument Driven Inquiry model had an effect on students' mastery of concepts by 65.3% with an effect size value of 1.37 and an effect on argumentation ability of 58.9% with an effect size value of 1.12. The conclusion of the Socio-Scientific Issue- based Argument Driven Inquiry learning model has a major effect on students' mastery of concepts and argumentation abilities

Keywords: *Argument Driven Inquiry*, *Socio-Scientific Issue*, *Mastery of Concepts*, *argumentation abilities*

1. Pendahuluan

Pembelajaran biologi memberikan berbagai pengalaman belajar untuk memahami konsep dan proses ilmiah, karena dalam aspek pembelajarannya terdapat banyak fenomena, peristiwa, dan fakta yang dapat ditemukan dan diselidiki kebenarannya (Hikmawati, 2012) dan pembelajaran diarahkan pada penciptaan suasana aktif, kritis, analisis, dan kreatif dalam pemecahan masalah melalui pengembangan kemampuan berpikir (Sudarisman, 2015:31). Proses berpikir ini meliputi beberapa aspek seperti mengamati, mengklasifikasikan, mengukur, mencari hubungan, melakukan eksperimen, serta mengkomunikasikan (Wulandari, 2017:30). Berdasarkan beberapa aspek yang disebutkan, terdapat salah satu aspek yang cukup penting dalam proses pembelajaran sains, salah satunya pada pembelajaran biologi yaitu aspek mengkomunikasikan. Aspek ini berhubungan dengan kemampuan berkomunikasi siswa khususnya kemampuan berargumentasi.

Pembelajaran IPA dapat dikaitkan dengan keterampilan di abad 21, salah satunya keterampilan argumentasi yang harus dimiliki siswa (Miaturohman & Fadly, 2020). Dari data persentase ketuntasan nilai ulangan harian siswa kelas XII, jumlah keseluruhan siswa memiliki nilai rata-rata di bawah KKM, hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berargumentasi siswa masih kurang. Rendahnya kemampuan berargumentasi siswa kemungkinan juga disebabkan oleh kemampuan penguasaan konsep siswa yang masih kurang, karena penguasaan konsep dan kemampuan berargumentasi sangat berkaitan (Noviyani, 2017). Kim, dkk (2015:54) mengungkapkan bahwa penguasaan konsep memberikan kontribusi yang cukup baik terhadap

kemampuan argumentasi siswa, siswa dengan penguasaan konsep yang baik akan mampu memberikan argumentasi yang baik didukung dengan data yang ada. Noviyani & Mahmuda (2017:978) mengungkapkan bahwa tingkat kemampuan berargumentasi siswa dipengaruhi oleh kemampuan siswa dalam menguasai konsep yang dipelajari, penguasaan konsep siswa yang baik akan dapat meningkatkan kemampuan berargumentasi siswa dengan baik.

Hal senada juga diungkapkan oleh Eva (2015:554) bahwa siswa akan dapat memberikan argumentasi jika siswa secara langsung mengetahui fakta tentang konsep yang dipelajari melalui investigasi. Namun ketersediaan model pembelajaran yang baik untuk membekali siswa dengan penguasaan konsep dan kemampuan argumentasi masih terbatas. Model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* (ADI) merupakan model pembelajaran alternatif yang dikembangkan untuk melatih kemampuan argumentasi ilmiah (Sampson et al., 2010:217) dan salah satu model pembelajaran inkuiri yang dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa (Andriani,2015). Model ADI sebagai strategi pembelajaran sangat efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan argumentasi siswa karena model ini dinilai sangat efektif sebagai upaya mengembangkan kemampuan penalaran ilmiah siswa berdasarkan kegiatan inkuiri dalam pembelajaran dan pembelajaran. proses pembelajaran (Zahara et al., 2018:53). Model pembelajaran ini merupakan salah satu model pembelajaran yang dirancang untuk mempersiapkan dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan metode sendiri dalam memperoleh data dan model pembelajaran ADI ini terintegrasi dengan kegiatan argumentasi yang dapat membantu siswa untuk memahami bagaimana membuat penjelasan ilmiah, bagaimana menggeneralisasikan hasil investigasi yang dilakukan terhadap isu-isu yang berkaitan dengan sains (Sampson, et al., 2010: 224).

Masalah yang disajikan harus dapat merangsang argumentasi siswa, baik untuk mengungkapkan, mengevaluasi, mempertanyakan, mampu menantang pernyataan yang sudah ada sebelumnya (Pritasari et al ,2016:1). *Socio-Scientific Issue* (SSI) adalah strategi pembelajaran yang menyajikan materi sains dalam konteks masalah sosial dengan melibatkan komponen moral atau etika (Hussein et al., 2009:1425) Pendekatan ini mengandung aspek sosial dan isu-isu ilmiah yang marak dan harus dipelajari oleh siswa. . Selanjutnya, SSI merupakan strategi yang bertujuan untuk merangsang perkembangan intelektual, moral dan etika, serta kesadaran akan hubungan antara ilmu pengetahuan dan kehidupan sosial (Miriam, 2013: 363) .

Sintaks model ADI meliputi empat tahapan, yaitu: (1) identifikasi masalah, (2) pengumpulan data, (3), pembuatan argumen tentatif, dan (4) sesi argumentasi. Pada pembelajaran tahap pertama siswa dibimbing untuk mengidentifikasi masalah berdasarkan permasalahan yang disampaikan oleh guru. Guru menjelaskan topik masalah utama dalam penyelidikan yang akan dilakukan. Pada tahap pengumpulan data, siswa dilatih untuk mengembangkan *klaim awal* berupa rumusan hipotetik sebagai jawaban sementara dari permasalahan selanjutnya. Pada sesi argumentasi, siswa antar kelompok saling menyampaikan argumentasi ilmiah dalam diskusi kelas yang dipandu oleh guru.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode *Quasi Eksperimental* yaitu yang termasuk dalam metode kualitatif. Populasi dari penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas XI SMA Taman Mulia Kubu Raya, sampel berjumlah 38 siswa, diantaranya 19 siswa kelas eksperimen (*Argument Driven Inquiry* berbasis *Socio-Scientific Issue*) dan 19 siswa dikelas kontrol (*Inquiry Terbimbing*). Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nonequivalent Control Group Design* (Sugiyono ,2012). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model *Argument Driven Inquiry* berbasis *Socio-Scientific Issues* , dan variabel terikat yaitu penguasaan konsep dan kemampuan argumentasi. Instrumen pengumpulan data penguasaan konsep IPA siswa pada penelitian ini menggunakan tes pilihan ganda berjumlah 20 soal dan kemampuan berargumentasi IPA siswa menggunakan tes uraian berjumlah 5 soal. Analisis data menggunakan uji prasyarat dan uji hipotesis berbantuan software SPSS 25.

3. Hasil dan Pembahasan

Data Hasil Penguasaan Konsep Siswa

Tabel.2 Nilai Rata-Rata Penguasaan Konsep Kelas Eksperimen dan Kontrol

| Kelas | Nilai rata-rata | | Persentase Ketuntasan Skor <i>Posttest</i> (%) |
|------------|-----------------|-----------------|--|
| | <i>Pretes</i> | <i>Posttest</i> | |
| Eksperimen | 34 | 81 | 89% |
| Kontrol | 34 | 70 | 57% |

* Nilai KKM 70

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan perolehan hasil belajar antara yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* Berbasis *Socio-Scientific Issue* dengan model *Inquiry Terbimbing*. Menurut Suardi (2020:16) bahwa hasil belajar adalah proses untuk menentukan nilai belajar siswa melalui kegiatan penilaian dan pengukuran yang dicapai siswa setelah mengikuti suatu kegiatan pembelajaran. Hal ini dapat dilihat dari nilai *gain* siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen. Penguasaan konsep adalah salah satu indikator bahwa siswa telah memahami sepenuhnya apa yang telah dipelajari dan tidak sekedar menghafal saja (Astuti, 2017:40). Perbedaan hasil belajar digunakan untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan siswa dalam kegiatan belajar-mengajar yang sudah dilakukan. Seperti yang diungkapkan oleh Megga & Flessner (2012:354) bahwa penguasaan konsep dapat dilihat dari kemampuan siswa mengungkapkan kembali materi yang telah diajarkan.

Model ADI merupakan model pembelajaran yang menekankan pada kegiatan pembelajaran dengan melakukan penyelidikan untuk memfasilitasi siswa dalam memahami konsep IPA dengan baik (Sampson, dkk., 2011). Pada proses pembelajaran *Argument Driven Inquiry* di kelas eksperimen, siswa dilatihkan untuk memecahkan masalah dengan melakukan pengamatan langsung, serta membuat argument sehingga dapat membantu siswa lebih memahami apa yang dipelajari karena pada saat sesi pembuatan argumen tentatif maupun sesi argumentasi, siswa diharuskan lebih memahami konten atau materi yang akan mereka jadikan dukungan bagi argument atau pendapat yang siswa buat saat menjalani sesi argumentasi. Menurut Dwiretno & Setyarsih (2018:337) menyatakan bahwa model ADI memberikan efek positif berupa keaktifan siswa selama KBM. Sejalan dengan hasil penelitian Hadiwidodo, S., dkk., (2017:1) menyatakan bahwa implementasi pembelajaran dengan model pembelajaran ADI efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Relevan dengan hasil penelitian Andriani (2015:114) yang menyatakan bahwa model *Argument Driven Inquiry* dapat memfasilitasi siswa untuk memahami konsep IPA secara baik.

Pada proses pembelajaran peneliti untuk merangsang kognitif siswa dengan menggunakan SSI (*Socio-Scientific Issue*). Pola pendekatan pembelajaran yang tepat sangat berperan dalam mencapai tujuan pembelajaran (Siska et al.,2020:22). Winarni & Nugraheni (2021:246) salah satunya dengan pembelajaran berbasis masalah yang ada di masyarakat atau *socio scientific issue* (SSI). Pembelajaran berbasis *Socio scientific Issues* dapat mengembangkan cara berpikir kritis siswa terhadap suatu isu atau masalah yang dihadapi dalam dunia nyata (Siska dkk.,2019:52). Strategi ini bertujuan untuk menstimulasi perkembangan intelektual, moral dan etika serta kesadaran perihal hubungan antara sains dengan kehidupan sosial (Zeidler, et al., 2005: 359). Pada tahap ini siswa mengidentifikasi permasalahan dalam suatu isu sosial sains dan menyajikan data serta bukti ilmiah yang berkaitan dengan permasalahan isu sosial sains yang didalam lembar kerja siswa disajikan dalam bentuk artikel. Dengan pendekatan SSI ini pembelajaran menjadi lebih bermakna terutama dalam implementasi dari pengetahuan.

Data Hasil Kemampuan Berargumentasi Siswa

Tabel 3 Nilai Rata-Rata Kemampuan Berargumentasi Kelas Eksperimen dan Kontrol

| Kelas | Nilai rata-rata | | Persentase Ketuntasan Skor <i>Posttest</i> (%) |
|------------|-----------------|-----------------|--|
| | <i>Pretest</i> | <i>Posttest</i> | |
| Eksperimen | 14 | 71 | 73% |
| Kontrol | 12 | 62 | 31% |

* Nilai KKM 70

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan perolehan hasil belajar siswa antara yang diajarkan menggunakan model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* berbasis *Socio-Scientific Issue* dengan model *Inquiry Terbimbing*. Menurut Susanto (2017) hasil belajar dapat diartikan sebagai tingkat keberhasilan siswa dalam mempelajari materi pelajaran disekolah yang dinyatakan dalam skor yang diperoleh dari hasil tes mengenai jumlah mata pelajaran tertentu. Perbedaan perlakuan pada kedua kelas tersebut menyebabkan adanya perbedaan hasil belajar kemampuan berargumentasi siswa. Kemampuan berargumentasi merupakan kemampuan yang melibatkan proses kognitif yang memungkinkan siswa dalam menyelesaikan masalah (Rosita, 2014:14). Model pembelajaran ADI dirancang untuk memberikan lebih banyak wadah yang berpusat pada argumentasi dan peran argumen dalam konstruksi sosial pengetahuan ilmiah sambil melaksanakan inquiry (Walker, 2011:101). Pada saat proses pembelajaran menggunakan *Argument Driven Inquiry* pada kelas eksperimen, siswa dilatih untuk berargumentasi secara ilmiah, karena pada langkah-langkahnya terdapat sesi argumentasi. Pada tahap ketiga yaitu, tahap produksi argumen tentatif, siswa bersama kelompoknya membuat skema argumentasi yang tersusun atas *claim*. *Claim* berisi pernyataan yang merupakan jawaban atas pertanyaan penelitian. Selanjutnya pada tahap keempat yaitu sesi argumentasi, siswa diberi kesempatan untuk menilai atau merevisi argumen yang mereka miliki setelah adanya diskusi dengan kelompok lain, dan pada tahap ini, siswa dilatih untuk mencermati kualitas argumentasi berdasarkan *claim*, data, *warrant* dan *backing* baik dari kelompok sendiri maupun dari kelompok lain.

Dalam pembelajaran ADI siswa melakukan pengidentifikasian tugas dan pertanyaan inkuiri, seperti mengidentifikasi pengobatan penyakit degeneratif dengan *stem cell*, untuk menjawab pertanyaan ini siswa melakukan penyelidikan terhadap data yang diperlukan yakni dengan mengumpulkan data, membuat hipotesis, setelah teridentifikasi dan data diperoleh, siswa membuat sebuah argumentasi tentatif. Serangkaian kegiatan pembelajaran ADI tersebut telah memberi dampak terhadap peningkatan kemampuan argumentasi siswa di kelas eksperimen, yang mencapai argumentasi level 4. Model pembelajaran ini dapat mempengaruhi argumentasi siswa karena dalam pembelajaran ini berpotensi untuk membangun dan mengembangkan argumentasi siswa melalui proses inkuiri untuk menemukan pemahaman konsep IPA (Siregar dkk., 2020:98). Sejalan dengan penelitian Rahayu dkk., (2019:85) Semua tahapan model pembelajaran ADI efektif memberikan sarana bagi siswa untuk melatih argumentasi ilmiah.

Pada proses pembelajaran peneliti untuk mengembangkan aspek-aspek argumentasi menggunakan SSI. Menurut Andryani (2016) Pembelajaran SSI mengefektifkan pembelajaran pada aspek-aspek kehidupan sehari-hari dengan isu-isu sains pro dan kontra dan isu-isu sosial di lingkungan masyarakat, sehingga pembelajaran SSI ini memiliki rasa keingintahuan siswa mengenai isu-isu kontroversial dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran dengan pendekatan SSI merujuk pada adanya konsep yang dilematis antara sains dan issue atau masalah yang ada di masyarakat (El Arbid & Tairab, 2020:733). Strategi pembelajaran SSI (*Socio-scientific Issues*) merupakan strategi pembelajaran yang pada proses pembelajaran materi dikaitkan dengan isu-isu sosial yang ada di lingkungan dan masyarakat yang berpotensi untuk mendukung pengembangan kemampuan intelektual, kemampuan berkomunikasi, sikap sosial, kepedulian dan partisipasi siswa (Siska dkk., 2019:52). Pada tahap ini siswa mengidentifikasi permasalahan dalam suatu isu sosial sains dan menyajikan data serta bukti ilmiah yang berkaitan dengan permasalahan isu sosial sains yang didalam lembar kerja siswa disajikan dalam bentuk artikel.

Pada pembelajaran dikelas kontrol dilakukan dengan model *Inquiry Terbimbing*. Pada model ini, peneliti menyampaikan materi secara langsung. Hal yang menyebabkan redahnya kemampuan berargumentasi siswa pada kelas kontrol adalah pada tahapan model pembelajaran ini tidak melatih

keterampilan berargumentasi siswa dikelas. Sejalan dengan hasil penelitian Mutiah & Yurni (2022:78) yang menyatakan bahwa hal ini disebabkan siswa tidak terbiasa mengungkapkan argument atau pendapatnya dalam proses pembelajaran sehingga tidak terlatih untuk berfikir secara kritis. Andriani & Robin (2015:592) bahwa penerapan model pembelajaran ADI dapat meningkatkan aktivitas siswa diantaranya keaktifan siswa, penguasaan konsep maupun kemampuan berargumentasi siswa. Sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kim dkk., (2015) menyatakan bahwa penguasaan konsep memberikan kontribusi cukup baik pada kemampuan berargumentasi siswa, siswa dengan penguasaan konsep yang baik akan mampu memberikan argumentasi dengan baik didukung oleh data yang ada. Hal ini juga serupa dengan penelitian Eva (2015:554) menyatakan bahwa siswa akan mampu memberikan argumentasi jika siswa secara langsung mengetahui fakta-fakta tentang konsep yang dipelajari melalui penyelidikan. Sejalan dengan penelitian Noviyani dkk (2017:978) model pembelajaran argumentasi mampu memfasilitasi siswa untuk meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan berargumentasi siswa.

Hal ini didukung oleh penelitian Astuti (2021:10) bahwa salah satu indikator keberhasilan belajar adalah memiliki penguasaan konsep yang baik dan kemampuan berargumentasi merupakan salah satu tujuan utama pembelajaran yang dilakukan. Faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa ada dua yakni faktor yang datang dari dalam siswa dan faktor yang datang dari luar diri siswa itu sendiri (Risdiyanto, 2019:117). Faktor luar antara lain kemampuan guru, model pembelajaran yang digunakan guru, serta kesiapan siswa dalam mengikuti pembelajaran. Jadi, untuk meningkatkan hasil belajar yang akan dilakukan maka perlu pengkondisian serta persiapan pelaksanaan pembelajaran untuk mendapatkan hasil belajar yang diharapkan (Hasni, 2014:58).

Pengaruh Model *Argument Driven Inquiry* berbasis *Socio-Scientific Issue* Terhadap Penguasaan Konsep Siswa.

Kemampuan siswa dalam mengulang kembali penjelasan-penjelasan yang didapat selama proses pembelajaran menunjukkan tingkat penguasaan konsep siswa (Mahmuda dkk., 2017:974). Berdasarkan hasil uji analisis data diperoleh data terdistribusi normal, homogen/sama dan analisis uji T diperoleh nilai $0,000 < 0,05$. Hasil analisis data tersebut menunjukkan bahwa siswa yang diberikan pembelajaran dengan Model *Argument Driven Inquiry* berbasis *Socio-Scientific Issue* memiliki perdedaan hasil belajar dengan siswa yang diberikan pembelajaran Model *Inquiry Terbimbing*. Model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* adalah salah satu model pembelajaran inkuiri yang dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa (Andriani, 2015:114).

Penguasaan konsep adalah salah satu indikator bahwa siswa telah memahami sepenuhnya apa yang telah dipelajarinya dan tidak sekedar menghafal saja (Astuti, 2017:41). Berdasarkan penelitian, siswa memperoleh kemampuan dan kecakapan kognitif dalam memecahkan masalah secara rasional, sehingga siswa mengalami peningkatan kemampuan penguasaan konsep. Sejalan dengan hasil penelitian Andriani & Riandi (2015:142) dan Herlanti et al.(2019:61) yang menjelaskan bahwa model ADI dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa. Hasil penelitian ini juga selaras dengan hasil penelitian Prasinta dkk.,(2018:14) menyatakan bahwa model ADI dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa baik pada siswa dengan kemampuan akademik rendah maupun tinggi.

Berdasarkan uraian di atas, model pembelajaran yang digunakan sangat mempengaruhi kemampuan dan kecakapan kognitif siswa. Jika dilihat dari tabel kriteria interpretasi Cohen's pembelajaran dengan model *Argument Driven Inquiry* berbasis *Socio-Scientific Issue* memberikan pengaruh besar dengan presentase 65,3% terhadap peningkatan penguasaan konsep siswa. Maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajara tersebut mempengaruhi penguasaan konsep siswa pada penelitian ini. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Hadwidodo et al. (2017:1418) bahwa model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* yang diterapkan menjadikan hasil belajar kognitif siswa meningkat secara signifikan. Selaras dengan hasil penelitian oleh Noviyani (2017:5) didapatkan bahwa skor rata-rata siswa meningkat dengan menggunakan pembelajaran inkuiri berbasis argumen. Didukung oleh Faize (2017:480) bahwa penggunaan argumentasi dalam pembelajaran memilik banyak manfaat yaitu meningkatkan pemahaman konseptual dan meningkatkan kinerja akademik siswa. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian oleh Haerul & Andi (2022:78) menunjukkan bahwa penguasaan kosep siswa dikelas eksperimen yang diajarkan dengan model ADI jauh lebih baik dari pada kelas kontrol.

Salah satu fase yang terdapat pada model pembelajaran ADI yang dinilai dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa yaitu sesi pembuatan argument tentatif dan sesi argumen, karena siswa diharuskan lebih memahami konteks yang akan mereka jadikan dukungan untuk argumen yang akan mereka buat atau mereka pertahankan saat menjalani sesi argumentasi. Seperti yang dinyatakan oleh Sampson & Gleim (2009:466) bahwa dalam fase pembuatan argumen tentatif membantu siswa dalam mengembangkan pemahaman dasar tentang suatu argument dalam sains dan bagaimana untuk memutuskan apakah bukti yang tersedia valid, relevan, cukup, dan meyakinkan untuk mendukung argument yang mereka buat. Selaras dengan hasil penelitian Putri (2018:35) siswa harus paham mengenai konsep dari argumen yang dikemukakan agar bisa meningkatkan kemampuan dalam berpendapat. Sejalan dengan hasil penelitian Andriani (2015:114) yang menyatakan bahwa model ADI dipandang dapat memfasilitasi siswa untuk memahami konsep IPA secara baik, karena kegiatan pembelajaran pada model ADI menekankan pada kontruksi dan validasi pengetahuan melalui kegiatan penyelidikan. Penelitian Safira et al. (2018) juga menyatakan bahwa model argument-driven inquiry dirancang untuk menyediakan dan mendukung penyelidikan ilmiah sehingga dapat mempengaruhi hasil belajar siswa

Proses pembelajaran model ADI dapat mempengaruhi siswa untuk berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah yang ada, sesuai dengan sintaks model pembelajaran yaitu tahap mengumpulkan data, pembuatan argument tentatif, dan interaksi argumen yang dalam kegiatannya tersebut siswa dituntut harus mampu mengaitkan hasil temuannya dengan pengetahuan atau informasi yang diperoleh sebelumnya. Tahap-tahap pembelajaran tersebut membuat siswa betul-betul terlatih dalam mengungkapkan pendapatnya pada saat proses pembelajaran biologi berlangsung. Hal ini didukung dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Bekiroglu & Eskin (2012:1), menyimpulkan bahwa dengan terlibat dalam proses argumentasi, siswa juga dapat menguasai konsep lebih baik karena pengetahuan tentang kontek topik yang dibahas dibutuhkan siswa untuk membangun argumentasi. Sehingga hal tersebut mempengaruhi proses dan hasil belajar siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian Nurhusna *et al.* (2018:) dalam mengidentifikasi tugas, mengumpulkan data, dan memproduksi argumen, siswa memiliki sifat cenderung berkemauan tegas, kuat, tegas, aktif dan penuh keyakinan dalam melaksanakan pembelajaran.

Sejalan dengan penelitian Amining (2018) menyatakan bahwa argumentasi memainkan peran penting dalam mengembangkan pola berpikir dan menambah pemahaman yang mendalam terhadap suatu gagasan maupun ide. Bagian utama dalam proses pembelajaran adalah siswa harus terlibat dalam berbagai aspek penting proses pembelajaran meliputi merumuskan pertanyaan, mendeskripsikan mekanisme, dan membangun argumen sehingga argumentasi melatih siswa dalam menggunakan kemampuan berpikirnya, dan dapat membangun pemahaman konsep siswa. Sejalan dengan hasil penelitian Marhamah (2017:43) menyatakan bahwa dengan terlibat pada sesi argumentasi dalam model *Argument Driven Inquiry* siswa dapat menguasai konsep lebih baik, karena untuk membangun argument yang baik siswa membutuhkan penguasaan pengetahuan tentang konten materi yang baik pula

Dalam penerapan pembelajaran ADI berbasis *Socio-scientific Issue* yang dilakukan peneliti, siswa dinilai mampu berpendapat dan bereksplorasi saat berlangsungnya kegiatan belajar mengajar, karena siswa menentukan cara mengumpulkan data, mengolah data, teori penelitian berdasarkan pendapatnya kemudian mereka mengemukakan pendapatnya dalam sebuah simpulan yang didukung oleh teori yang benar, dan siswa lainnya menanggapi kesimpulan siswa lainnya. Didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Fatmawati & Ramil (2018) bahwa pembelajaran yang berfokus pada aktivitas argumentasi memiliki potensi membuat siswa lebih aktif pada proses belajar mengajar dalam menghubungkan ide dan bukti yang dapat mereka gunakan untuk memvalidasi ide yang dikemukakan dan mengkomunikasikannya. Didukung dengan penelitian yang dilakukan Siska dkk (2020:23-24) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis *Socio-scientific issue* ini merupakan salah satu pendekatan dalam proses pembelajaran yang menuntut siswa untuk berperan aktif dan pembelajaran berbasis *Socio-scientific Issue* juga mengefektifkan pembelajaran pada aspek-aspek kehidupan sehari-hari dengan isu-isu sosial di lingkungan masyarakat, sehingga pembelajaran berbasis *Socio-scientific Issue* ini memiliki rasa keingintahuan siswa mengenai isu-isu kontroversial dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan menunjukkan bahwa secara umum pembelajaran biologi pada materi sistem saraf melalui model pembelajaran ADI berbasis *Socio-Scientific Issue*

memberikan pengaruh yang positif dan sangat efektif terhadap hasil belajar siswa di SMA Taman Mulia. Didukung dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Andriani (2015:120) juga menyatakan bahwa hasil penelitian menunjukkan penerapan model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* secara signifikan dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa dibandingkan pembelajaran dengan *inquiry* terbimbing. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Andriani & Riandi (2015:114) menunjukkan penerapan model ADI secara signifikan dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa dibandingkan pembelajaran *inquiry* terbimbing. Yang didukung juga oleh penelitian Marhamah (2017:43) bahwa model ADI dirancang untuk membuat sebuah kelas yang dapat membantu siswa untuk mengerti tentang bagaimana cara membuat sebuah penjelasan ilmiah, bagaimana mengeneralisasikan fakta ilmiah, menggunakan data untuk menjawab pertanyaan ilmiah, dan pada akhirnya dapat merefleksikan hasil kerja yang telah dilakukannya.

Pengaruh Model *Argument Driven Inquiry* berbasis *Socio-Scientific Issue* Terhadap Kemampuan Berargumentasi Siswa

Hasil analisis data *n-gain* kemampuan berargumentasi siswa menunjukkan bahwa siswa yang diberikan pembelajaran dengan model *Argument Driven Inquiry* berbasis *Socio-Scientific Issue* mengalami peningkatan hasil belajar dari pada siswa yang diberikan pembelajaran dengan Model *Inquiry Terbimbing*. Hasil belajar adalah perubahan yang terjadi pada diri siswa, baik yang berkaitan dengan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor sebagai hasil dari proses belajar (Prillany&Rusdiyanto,2021). Setelah dilakukannya uji U-Mann Whitney hasil *n-gain* kemampuan berargumentasi siswa yaitu $0,002 < 0,05$, yang artinya terdapat perbedaan hasil belajar siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Kemampuan berargumentasi merupakan kemampuan yang melibatkan proses kognitif yang memungkinkan siswa dalam menyelesaikan masalah (Rosita, 2014:14).

Pembelajaran *Argument Driven Inquiry* adalah model pembelajaran yang menekankan siswa untuk senantiasa mengemukakan pendapat atau argumentasinya sehingga keterampilan argumentasi siswa mengalami peningkatan yang signifikan sehingga berdampak positif terhadap peningkatan hasil belajar (Mutiah & Yurnia (2022:77). Hasil analisis data menunjukkan bahwa penggunaan model ADI dikelas eksperimen memiliki kualitas argumentasi yang lebih baik, sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kurniasari & Woro (2017:173) yang menyatakan bahwa kemampuan berargumentasi siswa sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran ADI mengalami peningkatan. Hal ini juga didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Sampson dkk., (2009:42) yang menyatakan bahwa penggunaan model ADI meningkatkan kemampuan siswa dalam berargumentasi, yaitu dengan mempengaruhi cara siswa berpartisipasi dalam argumentasi ilmiah, siswa menjadi lebih disiplin dan menghasilkan kualitas argument yang lebih baik terutama dalam argument tertulis yang disusunnya. Rendahnya kemampuan berargumentasi siswa pada kelas kontrol dikarenakan sintak pada pembelajaran non-ADI tidak melatih keterampilan berargumentasi siswa dikelas. Didukung oleh penelitian Mutiah & Yurni (2022:78) yang menyatakan bahwa hal ini disebabkan siswa tidak terbiasa mengungkapkan argument atau pendapatnya dalam proses pembelajaran sehingga tidak terlatih untuk berfikir secara kritis.

Jika dilihat dari tabel kriteria interpretasi *Cohen's* bahwa pembelajaran dengan menggunakan model ADI berbasis SSI memberikan pengaruh sebesar 58,9% dengan kategori besar yaitu 1.12 terhadap peningkatan kemampuan berargumentasi siswa. Sejalan dengan hasil penelitian Marhamah dkk., (2017:44) menyatakan bahwa penerapan model *Argument Driven Inquiry* berpengaruh terhadap kemampuan berargumentasi siswa dan Zahara dkk., (2018:59) menyatakan bahwa model pembelajaran ADI secara signifikan berpengaruh terhadap keterampilan berargumentasi siswa berkemampuan akademik tinggi dan rendah. Dan juga sejalan dengan hasil penelitian Ginanjar (2015) yang menyatakan bahwa penggunaan model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* dapat menambah kemampuan berargumentasi siswa, baik argumentasi lisan maupun argumentasi tulisan.

Hasil penelitian ini juga didukung oleh Sampson et.al (2010:218) menyatakan bahwa efektivitas penggunaan model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* yang besar karena model pembelajaran ini melibatkan siswa dalam praktek-praktek ilmiah seperti investigasi, argumentasi, membaca dan menulis sehingga keterampilan argumentasi siswa dapat dilatih dan mengoptimalkan keterampilan komunikasi yang efektif dan akurat baik secara verbal maupun tertulis. Hasil

penelitian ini juga didukung oleh hasil penelitian Mutia (2015) yang menjelaskan bahwa pembelajaran dengan Argument Driven Inquiry dapat meningkatkan kemampuan berargumentasi ilmiah dan rasa ingin tahu siswa, karena model pembelajaran ini berpotensi membantu siswa membangun argumentasinya. Sesuai dengan penelitian Marhamah dkk (2017:43) menyatakan bahwa model pembelajaran ini dirancang untuk membuat sebuah kelas yang dapat membantu siswa untuk mengerti tentang bagaimana cara membuat sebuah penjelasan ilmiah, bagaimana cara menggunakan data untuk menjawab penyelidikan ilmiah dan pada akhirnya dapat merefleksikan hasil kerja yang dilakukan. Sejalan dengan penelitian Zahara & Intan Kamila et.al (2018) yang menyatakan bahwa model pembelajaran ADI ini dirancang untuk membuat sebuah kelas yang dapat membantu siswa untuk mengerti tentang bagaimana cara membuat sebuah penjelasan ilmiah menggunakan data untuk menjawab pertanyaan ilmiah dan pada akhirnya dapat merefleksikan hasil kerja yang telah dilakukannya.

Pada kelas eksperimen, pencapaian kemampuan berargumentasi siswa yang tinggi pada pembelajaran ADI membuktikan bahwa model tersebut dapat meningkatkan kemampuan berargumentasi siswa dalam seluruh sintaknya. Pada tahap pertama identifikasi masalah dimana guru membimbing siswa untuk mengidentifikasi masalah berdasarkan fenomena/isu yang sudah di sajikan guru dan guru menjelaskan topik permasalahan utama dalam kegiatan penyelidikan yang akan dilakukan siswa, adapun topik yang diangkat dalam pembelajaran ini iyalah isu-isu kontroversial kontemporer yang timbul akibat kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (Ozden, 2015:334). Sesuai dengan pendekatan yang dilakukan oleh guru yaitu *socio-scientific issue*, pendekatan ini memiliki tujuan untuk menggaitkan intelektualitas, etika, dan moral, serta pengertian dari hubungan kehidupan sosial dalam sains (Subiantoro, et.al.,2013).

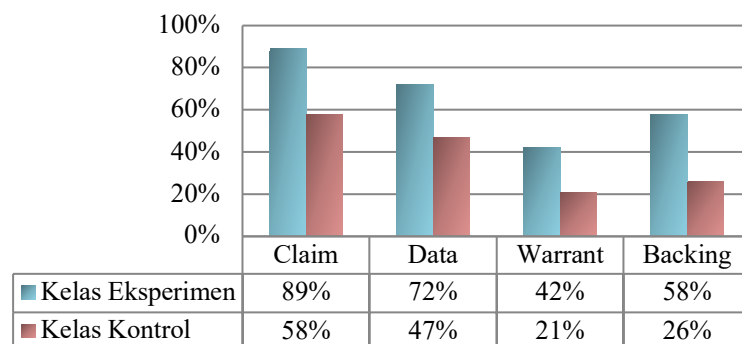
Dalam pembelajaran berbasis *Socio-Scientific Issue* ini argumen siswa diperlukan mengenai suatu masalah yang otentik sehingga memungkinkan siswa untuk menjadi peserta aktif dalam mengambil keputusan secara demokratis (Zeidler, 2019:8). Sejalan dengan hasil penelitian Siska dkk., (2020) yang menyatakan pendekatan SSI dapat meningkatkan argumentasi ilmiah siswa karena dalam proses pembelajarannya, siswa disajikan isu-isu dari sudut pandang pengetahuan sains. Sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Siska dkk., (2020:31) menyatakan bahwa pendekatan SSI dapat meningkatkan argumentasi ilmiah siswa karena pada proses pembelajaran dengan pendekatan ini, siswa disajikan isu dari sudut pandang pengetahuan sains, selain itu siswa diharuskan untuk mengevaluasi isu sosial sains yang disajikan, mengkaji dampak secara lokal, nasional dan global dan membuat keputusan terkait isu sosial sains tersebut.

Pada fase pembuatan argument tentatif merujuk pada kativitas siswa dalam mengembangkan pengetahuannya yakni dengan memberikan sebuah *claim* yang didas arkan pada sebuah bukti yang diberikan, dan dilandasi dengan asumsi-asumsi teoritis untuk menguatkan *claim* yang telah dibuat. Sejalan dengan penelitian Walker dkk., (2011:1050) dalam pembuatan argument tentatif harus memunculkan ide-ide, bukti dan penalaran sehingga mencerminkan siswa dapat berargumentasi. Dengan merumuskan pertanyaan, siswa dapat memberikan gagasan, dan untuk menjawab pertanyaan tersebut siswa akan melakukan penyelidikan sehingga siswa dapat memiliki bukti unuk memperkuat atau memperlemah gagasan (*claim*) yang ajukan. Wentzel, (2017) menyebutkan bahwa seseorang mempunyai kemampuan argumentasi melalui pencapaiannya dalam memahami fenomena yang dialaminya, mengemukakan pemahamannya dan meyakinkan orang lain agar menerima gagasannya. Didukung dengan pernyataan Sampson (2009:) bahwa pada tahap pembuatan argument tentatif siswa dituntut untuk dapat menyatakan suatu *claim* memberikan fakta-fakta yang mendukung pendapat, memberikan bukti yang mendukung pendapat dan membuat penjelasan sebab akibat dari penyelidikan ilmiah yang dilakukan. Sejalan dengan penelitian Zahara & Intan Kamila dkk., (2018:57) menyatakan bahwa model ADI memfasilitasi siswa untuk berargumen melalui fase argument tentatif, sehingga siswa mampu mengembangkan kebiasaan berfikir ilmiah dan dituntut untuk membuat argumentasi.

Kemudian pada sesi argumentasi, siswa diberikan kesempatan untuk mengusulkan, memberi dukungan, memberi kritik, memperbaiki kesimpulan, penjelasan atau dugaan dari hasil penelitian kelompok lain, yakni siswa dapat melaksanakan kegiatan adu argumen berdasarkan argumen tentatif yang telah dibuat. Setiap kelompok diminta untuk mempresentasikan argument tentatifnya dan kelompok yang lainnya saling membantu dan menjawab pertanyaan serta berpendapat. Macagno&Konstantinidou (2013) menyatakan bahwa siswa harus mampu menyajikan pernyataan

yang akurat, mengkomunikasikannya kepada yang lain secara meyakinkan, menanggapi argumen orang lain dan membandingkan berbagai argumentasi secara logis, mengemukakan pemahamannya dan meyakinkan orang lain agar menerima gagasannya. Model pembelajaran ADI merupakan model pembelajaran yang mampu merangsang kemampuan komunikatif siswa yang dikembangkan melalui kegiatan argumentasi (Farida *et al.*, 2018:16).

Sejalan dengan hasil penelitian Marhamah (2017:41) pembelajaran dengan menekankan kegiatan argumentasi berpotensi membuat siswa lebih aktif karena melalui kegiatan ini siswa menghubungkan ide-ide dan bukti yang dapat siswa gunakan untuk memvalidasi ide yang mereka kemukakan serta mengkomunikasikannya. Melalui sesi argumentasi ini siswa dapat melatih berkomunikasi dan menciptakan argumennya dengan baik. Sejalan dengan hasil penelitian Pritasari dkk.,(2016:3) menyatakan bahwa kemampuan menjelaskan dan memberikan pembeneran berdasarkan pernyataan yang didukung oleh data merupakan bagian dari menciptakan argumnt.



Gambar. 1 Tingkat Argumentasi siswa di kelas Eksperimen dan Kontrol

Berdasarkan data level argumentasi tersebut, dari indikator *claim*, *data*, *warrant* dan *backing* diperoleh indikator yang paling sering muncul adalah indikator *claim* dimana siswa mengklaim jawaban ya, tidak serta jawaban lainnya. Sedangkan indikator yang paling jarang muncul pada jawaban argumentasi siswa adalah *warrant* dan *backing*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam memberikan dukungan pada argument yang dibuat. Menurut Sadler (2004:20) alasan *data*, *claim*, *warrant*, dan *backing* yang disusun siswa dipengaruhi oleh pemahaman konsep materi siswa itu sendiri. Pemahaman siswa bekerja dengan baik ketika mereka mampu menjawab pertanyaan dengan jenis pertanyaan yang berbeda (Wahdan, dkk., 2017:33). Pada pembelajaran, siswa masih mengalami kesulitan untuk mengutarakan *backing*, *warrant* yang dapat mendukung *claim/data*. Hal ini disebabkan siswa tidak terbiasa menjawab pertanyaan dengan memberikan penjelasan secara rinci.

Kemampuan berargumentasi siswa pada indikator *claim* merupakan kemampuan siswa dalam membuat pernyataan yang diangkat dan diyakini kebenarannya (Miaturohman & Fadly, 2020:17). Pada aspek *claim* disini dapat berupa pernyataan persetujuan maupun ketidak setujuan, pernyataan tersebut bisa secara lisan maupun secara tertulis sesuai dengan kemampuan siswa (Anggara dkk.,:2023:5). Berdasarkan data yang diperoleh, kemampuan berargumentasi siswa pada indikator *claim* tergolong tinggi rata-rata siswa mendapatkan skor 3. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Dwi Siti (2022:15) yang menyatakan 93,10% siswa menuliskan *claim* dengan benar. Pada indikator kemampuan berargumentasi *claim* melatih siswa untuk menyajikan keputusan terhadap suatu pernyataan dengan yakin, akurat dan tanpa adanya keraguan (Anggara dkk.,:2023:5). Siswa rata-rata sudah mampu memberikan pernyataan berupa *claim* dengan yakin dan akurat, meskipun masih ada siswa yang masih ragu-ragu dengan pernyataan yang mereka buat.

Kemampuan berargumentasi siswa pada indikator *data*, kemampuan argumentasi dalam memberikan alasan, data, atau pun bukti mengapa *claim* dibuat (Miaturohman & Fadly, 2020:17). Berdasarkan data yang diperoleh, kemampuan berargumentasi siswa pada indikator *data* rata-rata keseluruhan siswa memiliki kategori tinggi dengan skor 3. Pada indikator *data* siswa diharuskan mampu memberikan alasan yang disertai data ilmiah dan dihubungkan dengan konsep sains (Anggara dkk.,:2023:6). Namun masih ada beberapa siswa yang mengalami kesulitan dalam menyajikan *data* untuk mendukung *claim* yang mereka buat. Sejalan dengan penelitian Dwi Siti

(2021:15) yang menyatakan siswa hanya menuliskan *claim* namun belum mampu menyertakan *data* untuk mendukung *claim* mereka.

Hal ini membuktikan bahwa siswa telah memiliki kemampuan yang cukup baik untuk mengutarakan pernyataan atau pendapat mereka terkait fenomena yang disajikan pada soal, tetapi masih mengalami kendala dalam mengutarakan alasan seperti *data*, menghubungkan *data* dan *claim* serta menyertakan teori yang dapat membenarkan dan mendukung *claim*. Hasil dari penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu oleh Devi dkk (2019:141) menyatakan bahwa argument siswa yang paling banyak ditemukan adalah argument yang didominasi oleh *claim* saja dan Handayani dkk (2015:66) siswa hanya mampu memberikan jawaban berupa *claim* namun belum disertai alasan yang menghubungkan pernyataan dengan bukti ilmiah.

Kemampuan berargumentasi siswa pada indikator *warrant*, kemampuan membenaran yang menghubungkan antara data dan *claim* (Miaturohman & Fadly, 2020:17). Berdasarkan data yang diperoleh, kemampuan berargumentasi siswa pada indikator *warrant* rata-rata hanya mampu memperoleh skor 2. Siswa sudah mampu menyertakan membenaran dengan menunjukkan keterkaitan antara pernyataan dengan data tetapi tidak sesuai dengan konsep sains yang ada pada materi, sehingga siswa masih kesulitan pada indikator ini, namun terdapat 5 siswa yang mendapatkan skor 3 dimana mereka menyertakan membenaran dengan menunjukkan keterkaitan antara pernyataan dengan data disertai dengan konsep sains. Hal ini sejalan dengan pernyataan Nuryandi & D.Rusdiana (2015) yang menyatakan membenaran dan dukungan harus berdasarkan dengan konsep dan teori secara akurat.

Kemampuan berargumentasi siswa yang terakhir yaitu *backing*, dukungan yang diberikan terhadap *claim*, *data*, dan *warrant*. Dukungan berupa sanggahan, revisi, maupun rekomendasi terhadap permasalahan yang ada di awal (Anggara dkk.,2023:7).Berdasarkan data yang diperoleh, kemampuan berargumentasi siswa pada indikator *backing* rata-rata siswa mendapatkan skor 2. Secara umum siswa telah mampu menuliskan *claim* dengan benar, tetapi beberapa siswa yang mampu menyertakan *claim* dengan *data* yang tepat, dan menuliskan *warrant* disertai *backing*. Rata-rata siswa masih kurang terlatih dalam hal berargumentasi dikarenakan siswa belum terbiasa dalam membuat pernyataan yang mengandung *claim*, *data*, *warrant* yang disertai *backing*.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan menunjukkan bahwa secara umum pembelajaran biologi pada materi sistem saraf melalui model pembelajaran ADI berbasis SSI memberikan pengaruh yang signifikan dan sangat efektif terhadap hasil belajar kemampuan berargumentasi siswa di SMA Taman Mulia. Sejalan dengan hasil penelitian Mutiah & Yurni (2022:78) yang menyatakan bahwa semangkin tinggi keterampilan argumentasi siswa semakin tinggi hasil belajarnya, sebab dengan argumen yang benar menunjukkan bahwa siswa tersebut paham konsep yang telah dipelajari. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Wahyuan Whidhi dkk (2021:90) menyatakan bahwa pembelajaran argumentasi dapat meningkatkan keterampilan argumentasi siswa yang akan berdampak positif pada peningkatan hasil belajar siswa. Sejalan dengan penelitian (Agusni, Abdurrahman, and Wahyudi 2017; Christina Martha Laamena 2019) menyatakan bahwa terdapat hubungan antara pemahaman konsep dan keterampilan argumentasi darisiswa. Intan Kamila (2018:58) menyatakan bahwa hal ini disebabkan karena model pembelajaran ADI membiasakan siswa berdiskusi dalam kelompok, melakukan produksi argument tentatif dimana pada tahap ini siswa dituntut untuk mengkomunikasikan argumentasinya, mengkritik argument siswa lain dan memperbaiki penjelasan argument siswa lain.

4. Simpulan

Penerapan model pembelajaran *Argument Driven Inquiry* berbasis *Socio-Scientific Issue* dapat mempengaruhi penguasaan konsep IPA siswa, dengan signifikansi yang diperoleh sebesar $0,00 < 0,05$ dan dapat meningkatkan kemampuan berargumentasi IPA siswa, dengan signifikansi yang diperoleh sebesar $0,002 < 0,05$. Pembelajaran ADI berbasis *Socio-Scientific Issues* dapat meningkatkan level argumentasi siswa hingga level 4.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada dosen pembimbing 1 Bapak Ari Sunandar dan dosen pembimbing 2 Ibu Anandita Eka Setiadi . serta penguji 1 pak Ahmad Faisal Amri dan penguji 2 Ibu Mahwar Qurbaniah , serta

validator, Universitas Muhammadiyah Pontianak , dan juga semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian karya ilmiah ini.

Daftar Pustaka

- Agusni , H., A. Abdurrahman, dan I. Wahyudi . 2017. “Pengaruh Keterampilan Argumentasi Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Hasil Belajar Siswa.” *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Lampung* 5(4): 97–104.
- Andriani, Y., & Robin, R., 2015, Perbandingan Aktifitas Siswa dan Guru dalam Pembelajaran Argument Driven Inquiry dan Inkuiri Terbimbing pada Pembelajaran IPA Terpadu Kelas VII, (Snips), 589–592.
- Andriani , Y., (2015). Peningkatan Kemampuan Argumentatif Siswa Melalui Pembelajaran Inkuiri Berbasis Argumen pada Pembelajaran IPA Terpadu di Kelas VII SMP. *Pendidikan* 7, 114–120.
- Andryani . Fitriani . (2016). Penerapan Pendekatan SSI (Socio Scientific Issues) Menggunakan Edia Power Point Pada Keterampilan Berpikir Kritis Pada Mahasiswa Baru Angkatan 2015. Jurusan Pendidikan Jasmani, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Alauddin , Makasar . Tesis. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Makassar
- Andriani , Y., & Riandi . (2015). Meningkatkan penguasaan konsep siswa melalui pembelajaran argument driven inquiry pada pembelajaran IPA terpadu di kelas VII SMP . *Dan dus A in* , 7(2), 120-144.
- Anggara , BY & Hanin , N , F . (2023). Analisis Kemampuan Argumentasi Siswa Dalam Memecahkan Masalah Berbasis Isu -Isu Sosiologi . *Tadris Ilmu Indonesia Jurnal* . 3(1)1-8.
- Ariyanti , E., Fadly , W., Anwar, MK, & Sayekti , T. (2021). Analisis Kemampuan Membuat Kesimpulan Menggunakan Model Contextual Teaching and Learning Berbasis Education for Sustainable Development. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(2), 99–107.
- Astuti , D., & Fauziah , M. (2021). Kemampuan Argumentasi Siswa pada Pendekatan Interactive Conceptual Instruction (Ici) dengan Video Pembelajaran. *Ibtida - Jurnal Studi Pendidikan Dasar* , 1 (2), 1-17.
- Astuti , LS (2017). Penguasaan Konsep IPA Ditinjau dari Konsep Diri dan Minat Belajar Siswa. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 7(1), 40–48.
- Devi, N.D.C., Susanti VH,E., & Indriyanti, N. Y. (2019). Analysis of school Student Argumentation Ability in the topic of Buffer Solution. *JKPK (Jurnal Kimia Dan pendidikan Kimia)*, 3(3), 141.
- Dwi Siti Har.E.A , Muslim & Hernani.(2021). Analisis Kemampuan Argumentasi Siswa SMP Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Pendidikan IPA*. 10 (1). 13-17
- Dwiretno, G., & Setyarsih, W. (2018). Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Argument Driven Inquiry (Adi) Untuk Melatihkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik. *Inovasi Pendidikan Fisika (Ipf)*, 07(02), 337–340.
- El Arbid, S. S., & Tairab, H. H. (2020). Science teachers’ views about inclusion of socio-scientific issues in uae science curriculum and teaching. *International Journal of Instruction*, 13(2), 733–748.
- Eva, M. (2015). Representing Student Argumentation as Functionally Ermegent From Scientific Activity. *Review of Educational Research*, 85, 553-590.
- Faize, FA, Husain, W., & Nisar, F. (2018). Tinjauan kritis terhadap argumentasi ilmiah dalam pendidikan sains. *Jurnal Pendidikan Matematika, Sains dan Teknologi Eurasia* , 14 (1): 475–483. Wulandari , R. (2017). Berpikir Ilmiah Siswa dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Literasi Sains. *Jurnal Pendidikan Sains* , 1:29-35.
- Farida, LA, Rosidin , U., & Hasnunidah , N. (2018). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Argument Driven Inquiry (ADI) terhadap Keterampilan Argumentasi Siswa SMP Berdasarkan Perbedaan Jenis Kelamin. *Jurnal Pembelajaran Fisika dan IPA* , 2(2), 15-26
- Fatmawati, D. R., & Ramli, M. (2018). Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Siswa melalui Action Research dengan Fokus Tindakan Think Pair Share. *Pustaka jaya*. Jakarta
- Ginanjari , WS, Utari , S., & Muslim, Dr. (2015). Penerapan Model Inkuiri Berbasis Argumen dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa SMP. *Jurnal Pengajaran Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 20(1), 32.

- Hadiwidodo, S., Tukiran, & Taufikurahmah, T. (2017). Pengembangan model argument driven inquiry perangkat pembelajaran kimia untuk meningkatkan kemampuan argumentasi dan hasil belajar siswa. *Pascasarjana Pendidikan Sains Universitas Negeri Surabaya*, 7(1), 1416-1421.
- Haerul M & Andi Yurini U. (2022). Keefektifan Pembelajaran Biologi Melalui Model *Argument Driven Inquiry* Terhadap Keterampilan Berdebat Dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(1):69-80.
- Handayani, P., Murniati, & M, SS (2015). Analisis Argumentasi Siswa Kelas X SMA Muhammadiyah 1 Palembang Menggunakan Model Argumentasi Toulmin. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 2(1), 60–68
- Hasni, (2014). Penerapan metode eksperimen untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada pelajaran biologi pada metabolisme sel menggunakan eksperimen Sach dan eksperimen Ingenhouz. *Jurnal Ilmu Serambi*, 17 (2), 56-61.
- Herlanti, Y., Mardianti, Y., & Rahmawati, R. (2019). Menemukan strategi pembelajaran dalam meningkatkan literasi sains. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Ilmiah JPPI*, 5 (1), 59-71.
- Hussein, AA, Martin, DO, Lilina, W., Patel, D., Karim, S., Batal, O., Banna, M., Williams - Andrews, M., Sherman, M., Kanj, M., Bhargava, M., Dresing, T., Callahan, T., Tchou, P., Biase, LD, Beheiry, S., Lindsay, B., Natale, A., & Wazni, O. (2009). Ablasi frekuensi radio fibrilasi atrium di bawah rasio normalisasi internasional terapeutik: Strategi antikoagulan periprocedural yang aman dan manjur. *Irama Jantung*, 6(10): 1425–1429.
- Kim, S. (2015). Analisis jenis pertanyaan guru di ruang kelas berbasis inkuiri dan pengaturan ruang kelas tradisional. *Riset IOWA Daring*.
- Kurniasari, Ika Sakti & Woro Setyarsih. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Argument Driven Inquiry (ADI) untuk Melatihkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 2 (3), 171-174
- Macagno, F., & Konstantinidou, A. (2013). What Students' Arguments Can Tell Us: Using Argumentation Schemes in Science Education. *Argumentation*
- Magee, PA, & Flessner, R. (2012). Berkolaborasi untuk meningkatkan pengajaran berbasis inkuiri dalam kursus metode sains dan matematika dasar, 23 (4): 353—365.
- Marhamah, O. S., Nurlaelah, I., & Setiawati, I. (2017). Penerapan Model Argument-Driven Inquiry (ADI) dalam Meningkatkan Kemampuan Berargumentasi Siswa Pada Konsep 34 Pencemaran Lingkungan Di Kelas X Sma Negeri 1 Ciawigebang. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 9, 39–45
- Marhamah, O. shofiyatun, Nurlaelah, I., & Setiawati, I., 2017, Penerapan Model Argument Driven Inquiry (ADI) dalam Meningkatkan Kemampuan Berargumentasi Siswa pada Konsep Pencemaran Lingkungan di Kelas X SMA Negeri 1 Ciawigebang, *Quagga*, 9(2), 46–54.
- Miaturrohman, M., & Fadly, W. (2020). Menengok Potret Keterampilan Argumentasi Mahasiswa pada Konsep Pewarisan (Studi Keterampilan Abad 21). *INSECTA: Jurnal Kegiatan Pendidikan dan Pengajaran Sains Integratif*, 1(1), 17.
- Miriam Stolz, Torsten Witteck, Ralf Marks dan Ingo Eilks. (2013). Mencerminkan Isu Sosial-Ilmiah Untuk Pendidikan IPA Berasal Dari Kasus Pengembangan Kurikulum Doping Dalam Pendidikan Kimia. (*Jurnal Pendidikan Matematika, Sains dan Teknologi Eurasia*). 9(4): 363
- Mutia, S.A.M. 2015. "Pembelajaran IPA Terpadu Pencemaran Lingkungan Dengan Argument-Driven Inquiry Untuk Meningkatkan Kemampuan Berargumentasi Ilmiah Dan Rasa Ingin Tahu Siswa SMP". Tesis. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung
- Mutiah & Yurni. (2022). Epektifitas Pembelajaran Biologi melalui Model Argumend Driven Inquiry Terhadap Keterampilan Berargumentasi & Hasil Belajar Siswa. *Binomia. Jurnal Pendidikan Biologi*. 5(1). 69-80
- Noviyani, M., Kusairi, S., Amin, M., ND (2017). Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berargumentasi Siswa SMP Dalam Pembelajaran IPA Menggunakan Inkuiri Berbasis Argumen .5.
- Noviyani, Mahmuda, dkk. 2017. Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berargumentasi Siswa SMP Pada Pembelajaran IPA Dengan Inkuiri Berbasis Argumen. *Jurnal Pendidikan*. 2(7): 974-978
- Nurhusna, F., Rosidin, U., Herlina, K., & Hasnunidah, N. (2018). Pengaruh penerapan model adi terhadap kemampuan berpikir kritis berdasarkan perbedaan tipe kepribadian. *JKSE*, 1(1), 39-52.

- Nuryandi, A., & Rusdiana, D. (2015). Penerapan Dialogical Argumentation Instructional Model (DAIM) untuk Meningkatkan Pemahaman dan Kemampuan Argumentasi Siswa SMA pada Materi Listrik Statik. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 15(3).
- Ozden, M. (2015). Prospective elementary school teachers' views about socioscientific issues: A concurrent parallel design study. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 7(3), 333-354.
- Prasinta, JD, Kadaritna, N., & Tania, L. (2018) Keefektifan Model Pembelajaran ADI dalam Meningkatkan Kemampuan Argumentatif Siswa Berdasarkan Kemampuan Akademik. *Biotek*. 4(1). 14-23.
- Pritasari, AC, Dwiastuti, S., & Probosari, RM (2016). Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Melalui Penerapan Model Problem Based Learning Pada Kelas X MIA 1 SMA Batik 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(1), 1–7. Diambil dari <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/bio/article/view/7278/5060>
- Rahayu, S, D. Ashadi, A. & Dwiastuti, S. (2019). Penerapan Model *Argument Driven Inquiry* (ADI) dalam Meningkatkan Hasil Belajar Aspek Pengetahuan Pada Materi Struktur dan Fungsi Tumbuhan. *Seminar Nasional Pendidikan Sains*. 82-85.
- Risdiyanto, TA, Yuniarti, E., Yogica, R., & Syamsurizal (2019). Pengaruh model pembelajaran Teams Games Tournament (TGT) dengan literasi sains terhadap kompetensi belajar siswa pada mata pelajaran sistem pernapasan manusia. *Trium Pendidikan Biologi*, 4 (1), 116-124.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2004). The Morality of Socioscientific Issues: Construal and Resolution of Genetic Engineering Dilemmas. *Science Education*, 88(1), 4–27.
- Safira, CA, Hasnunidah, N., & Sikumbang, D. (2018). Pengaruh model pembelajaran argument-driven inquiry (ADI) terhadap kemampuan argumentasi siswa dengan kemampuan akademik berbeda. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 1 (2), 46-51.
- Samson, dkk. 2014. *Penyelidikan Berbasis Argumen dalam Biologi*. Amerika Serikat: NSTA Press.
- Sampson, V dan Gleim, L. 2009. *Argument Driven Inquiry to Promote the Understanding of Important Concepts dan Practices in Biology*. *The American Biology Teacher*. 71 (8): 465-472.
- Sampson, V., Grooms, J., & 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.
- Sampson, V., Grooms, J., & Walker, JP, (2011), *Argument-Driven Inquiry sebagai cara untuk Membantu Siswa Belajar Bagaimana Berpartisipasi dalam Argumentasi Ilmiah dan menyusun Argumen Tertulis: Sebuah Studi Eksplorasi*. *Pendidikan Sains*, 95(2), 217–257.
- Siska, S., Triani, W., Yunita, Y., Maryuningsih, Y., & Ubaidillah, M. (2020). Penerapan Pembelajaran Berbasis Sosio Ilmiah untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematika Edu Science*, 8(1), 22–32.
- Siska, Yunita, & Mujib, U. (2019). Strategi Socio Scientific Issues Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Siswa Pada Konsep Sistem Pernapasan di Kelas XI MIPA SMAN 1 Suranenggala. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Alam Indonesia*. 2(1). 50-69
- Subiantoro, A. W., & Ariyanti, N. A. (2013). Pembelajaran Materi Ekosistem Dengan Socio-scientific Issues Dan Pengaruhnya Terhadap Reflective Judgment Siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1), 41-47.
- Suardi. (2020). *Model pembelajaran dan disiplin belajar di sekolah*. Yogyakarta: Prama Ilmu
- Sudarisman, S. (2015). Memahami hakikat dan karakteristik Pembelajaran Biologi dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 dan Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Florea*, 2: 29-35.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Wahdan, W. Z., Sulistina, O., & Sukarianingsih, D. (2017). Analisis Kemampuan Berargumentasi Ilmiah Materi Ikatan Kimia Peserta Didik SMA, MAN, dan Perguruan Tinggi Tingkat I. *JPEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, 2(2), 30-40.
- Wahyunan Widhi, M. T., Hakim, A. R., Wulansari, N. I., Solahuddin, M. I., & Admoko, S. (2021). Analisis Keterampilan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik Pada Model Pembelajaran Berbasis Toulmin's Argumentation Pattern (TAP) Dalam Memahami Konsep Fisika Dengan Metode Library Research. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(1), 79–91.
- Walker, J. P. (2011). *Florida State University Libraries*. *Fam Med*, 46(2), 100–104.

- Walker, J. P., Sampson, V., & Zimmerman, C. O., 2011, Argument-Driven Inquiry: an Introduction to a New Instructional Model for Use in Undergraduate Chemistry Labs, *Journal of Chemical Education*, 88(8), 1048–1056.
- Wentzel, A. (2017). *A Guide to Argumentative Research Writing and Thinking. A Guide to Argumentative Research Writing and Thinking.*
- Zahara , Intan Kamila , Undang Rosidin , Kartini Helinal dan Neni Hasnunidah . 2018. Pengaruh Penerapan Model Argument-Driven Inquiry (Adi) Dalam Pembelajaran IPA Terhadap Keterampilan Argumentasi Siswa SMP Berdasarkan Perbedaan Kemampuan Akademik. *Jurnal Fisika dan Pembelajaran (JIFP) 2(2) : 53-61*
- Zahara, Intan Kamila, Undang Rosidin, Kartini Helinal dan Neni Hasnunidah.2018.Pengaruh Penerapan Model Argument-Driven Inquiry (Adi) Pada Pembelajaran IPATerhadap Keterampilan Perbedaan Kemampuan Akademik. *Jurnal Ilmu Fisika dan Pembelajarannya (JIFP) 2(2) : 53-61*
- Zeidler , DL, dkk. (2005). Di luar STS: Kerangka Kerja Berbasis Penelitian untuk Pendidikan Masalah Sosiologis . *Jurnal Pendidikan Sains . 89(3):357-377.*
- Zeidler, D. L., Herman, B. C., & Sadler, T. D. (2019). New directions in socioscientific issues research. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(1): 1–9.