

# Penerapan Model Pembelajaran *Argument Driven Inquiry* terhadap Kemampuan Argumentasi Ilmiah

Putri Qori Utami<sup>1</sup>, Sumari<sup>1</sup>, I Wayan Dasna<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Kimia-Universitas Negeri Malang

## INFO ARTIKEL

### Riwayat Artikel:

Diterima: 15-06-2021

Disetujui: 11-04-2022

### Kata kunci:

*argument driven inquiry;*  
*scientific argumentation;*  
*goal orientation;*  
*argument driven inquiry;*  
*argumentasi ilmiah;*  
*orientasi tujuan*

## ABSTRAK

**Abstrak:** The purpose of this study is to investigate effect of the *Argument Driven Inquiry* model on the scientific argumentation skills of 11th grade students in terms of goal orientation. A quasi-experimental research design is a 2 x 2 factorial. The study involved an experimental group (ADI) and a control group (*Inquiry*) each consisting of 34 students. Two-way analysis of variance (ANOVA) was used for interpreting the data. Based on data analysis, there are differences in students' scientific argumentation skills between the experimental and control group (sig. 0,011), but there is no significant difference in terms of goal orientation (sig. 0,267). There is no interaction between the learning model and goal orientation on the scientific argumentation skills of students one of the SMAN in Malang (sig. 0,819).

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *Argument Driven Inquiry* terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa kelas 11 yang ditinjau dari orientasi tujuan. Desain penelitian menggunakan rancangan eksperimental semu yaitu faktorial 2 x 2. Penelitian ini melibatkan kelas eksperimen (ADI) dan kelas kontrol (*Inkuiri*) masing-masing berjumlah 34 siswa. Analisis varian dua arah (*Two Way ANOVA*) digunakan untuk menginterpretasikan data. Berdasarkan analisis data, terdapat perbedaan kemampuan argumentasi ilmiah siswa antara kelas eksperimen dan kontrol (sig. 0,011), tetapi tidak terdapat perbedaan signifikan ditinjau dari orientasi tujuan (sig. 0,267). Interaksi antara model pembelajaran dan orientasi tujuan tidak ada terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa salah satu SMAN Malang (sig. 0,819).

## Alamat Korespondensi:

Putri Qori Utami  
Pendidikan Kimia  
Universitas Negeri Malang  
Jalan Semarang 5 Malang  
E-mail: putriqoriutami@gmail.com

Kimia merupakan cabang ilmu sains yang mempelajari tentang komposisi, struktur, sifat, perubahan dan energi yang menyertai suatu zat serta fenomena-fenomena alam yang disusun dalam konsep-konsep, teori-teori atau hukum-hukum. Penjelasan mengenai kimia di sekolah menurut (Gilbert & Treagust, 2009) dipresentasikan secara terintegrasi melalui tiga aspek, yaitu makroskopik, mikroskopik, dan simbolik. Tujuannya agar penjelasan konsep kimia yang abstrak mudah dipahami siswa sebagai suatu konsep yang utuh dan menyeluruh. Hidrolisis garam merupakan salah satu materi kimia yang bersifat abstrak dan terdiri dari banyak persamaan serta reaksi-reaksi kimia. Terdapat kesulitan yang dialami siswa dalam menentukan sifat larutan garam dikarenakan asumsi siswa bahwa larutan garam selalu netral (Barke, 2009). Kemampuan berpikir formal berperan penting bagi siswa dalam memahami konsep kimia khususnya hidrolisis garam. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir formal mampu menghubungkan keabstrakan materi, mengombinasikan faktor-faktor dalam penyelesaian masalah, mempreposisi logika formal, dan mengoperasikan argumen-argumen (Mustofa *et al.*, 2013).

Sejalan dengan kemampuan berpikir formal, kemampuan lain yang diperlukan dalam kehidupan abad 21 dikenal dengan 4C. Menurut (Septikasari & Frasandy, 2018) keterampilan 4C, meliputi berpikir kreatif (*creative thinking*), berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving*), berkomunikasi (*communication*) dan berkolaborasi (*collaboration*). Keterampilan berkomunikasi dibutuhkan siswa untuk menyampaikan argumentasi dari hasil pengamatan baik secara lisan maupun tulisan. Argumentasi berperan dalam mempelajari teori dan konsep ilmiah, mengembangkan wacana ilmiah, menerapkan cara kerja ilmiah hingga pengambilan keputusan secara ilmiah (Bricker & Bell, 2008). Selain itu, argumentasi ilmiah adalah salah satu bagian penting dalam literasi ilmiah (Yore, 2012). Menurut (Duschl *et al.*, 2007) Argumentasi ilmiah merupakan cara dari percakapan logis untuk menghubungkan ide dan bukti sehingga peran argumentasi sangat diperlukan siswa untuk menghasilkan pemahaman yang baik terhadap suatu konsep.

Argumentasi ilmiah merupakan proses menyatakan temuan secara ilmiah berdasarkan bukti. Argumentasi ilmiah menjadi aktivitas penting dalam mengajukan gagasan yang didasarkan pada keselarasan antara klaim, data, bukti dan teori (Grooms, 2020). Teori atau pernyataan yang dikemukakan dapat bernilai benar atau salah berdasar pada fakta atau bukti yang ditunjukkan

(Hasnunidah, 2016). Argumentasi dapat memberikan pondasi kuat dalam memahami suatu konsep secara utuh dan benar berdasarkan fakta yang terjadi. Melalui argumentasi dapat membantu siswa dalam membangun pemahamannya tentang sains (Yore, 2012). Menurut (Sampson & Walker, 2012) kerangka argumentasi, meliputi pernyataan (*claim*), bukti (*evidence*), dan penalaran (*rational*). Salah satu model pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan argumentasi ilmiah adalah model *Argument Driven Inquiry* (ADI). Tahapan dalam model ADI menurut (Walker *et al.*, 2011) (1) identifikasi tugas, (2) pengumpulan data, (3) produksi argumentatif, (4) sesi argumentasi, (5) penyusunan laporan penyelidikan, (6) review laporan, dan (7) revisi laporan.

Model ADI merupakan model pembelajaran inkuiri yang menitikberatkan pada partisipasi siswa melalui kegiatan investigasi sehingga menjadikan siswa lebih ilmiah, otentik dan kritis (Nurramadhani *et al.*, 2017; Tukiran *et al.*, 2020). Pembelajaran inkuiri merupakan strategi yang mampu mendorong siswa bereksplorasi dan memahami konten sains serta dapat mengembangkan diri siswa sebagai pelajar yang mandiri dan termotivasi (Chang *et al.*, 2011). Model inkuiri penting bagi pebelajar sains dalam menggunakan intruksi sains dan menghasilkan argumen ilmiah (Acar, 2008). Model ADI sebagai bagian dari pembelajaran inkuiri dapat melatih kemampuan argumentasi ilmiah, memberikan kesempatan bagi siswa untuk terlibat dalam praktik menulis sains (Sampson & Walker, 2012). Selain itu, Model ADI dapat memberikan pengaruh positif terhadap pencapaian dan peningkatan kemampuan matematis siswa (Hidayat & Aripin, 2019). *Argument Driven Inquiry* merupakan model yang efektif untuk meningkatkan prestasi akademik melalui kegiatan pembelajaran kelompok berbasis laboratorium (Demircioglu & Ucar, 2015). Kegiatan laboratorium melibatkan hal-hal yang dialami siswa dalam kehidupan sehari-hari sehingga menumbuhkan motivasi untuk terlibat aktif selama pembelajaran (Hadiwidodo *et al.*, 2017). Motivasi siswa untuk belajar dan mencapai prestasi dalam belajar berkaitan dengan orientasi tujuan (*Goal Orientation*). Penelitian terdahulu telah membahas mengenai hubungan penerapan model ADI dengan kemampuan penalaran kreatif, berpikir kritis, kemampuan argumentasi, sikap ilmiah, jenis kelamin, *Adversity Quotient* dan *self-efficacy* (Eymur, 2018; Fatmawati *et al.*, 2019; Hasnunidah & Wiono, 2019; Tukiran *et al.*, 2020; Walker *et al.*, 2012).

Orientasi tujuan menjelaskan mengenai proses belajar dan pencapaian tujuan individu berdasarkan kinerjanya dalam menghadapi tugas akademik. Orientasi tujuan mendeskripsikan bagaimana individu tersebut memenuhi rasa ingin tahunya sehingga terdorong atau termotivasi untuk mencapai tujuannya dalam belajar. Pengkategorian orientasi tujuan meliputi tujuan penguasaan (*mastery goal*) dan tujuan penampilan (*performance goal*) (Elliot & McGregor, 2001). Orientasi tujuan penguasaan (*mastery*) disebut juga sebagai orientasi tujuan belajar (*learning*) yang menunjuk pada nilai dari proses belajar bagi dirinya (Dweck & Ellen, 1988). *Mastery goal* berfokus pada penguasaan tugas atau materi pelajaran, perkembangan kompetensi, dan intrapersonal sedangkan *Performance goal* berfokus pada nilai, penghargaan atau pengakuan dari orang lain, dan interpersonal (Elliot & McGregor, 2001; Lewis, 2018). Individu yang berorientasi tujuan belajar cenderung melihat adanya hubungan kuat antara usaha dan hasil serta lebih tertarik pada situasi menantang (Swartz, 2002). Perbedaan orientasi tujuan yang dimiliki siswa berdampak pada perbedaan kemampuan literasi. Kemampuan literasi siswa berorientasi tujuan belajar lebih baik daripada siswa dengan orientasi tujuan penampilan (Wijayanti *et al.*, 2018). (Cavagnetto, 2010) mengungkapkan bahwa peningkatan keterampilan literasi sains sejalan dengan peningkatan argumentasi dalam pendidikan sains. Pendapat ini mendukung temuan (Cigdemoglu *et al.*, 2017) bahwa keterampilan argumentasi dan sikap literasi kimia memiliki kontribusi khususnya pada domain pengetahuan dan kompetensi menunjukkan peningkatan lebih tinggi dibandingkan dengan domain sikap pada konsep asam basa. Belum ditemukannya penelitian terhadap efek model ADI terhadap kemampuan argumentasi yang berdasar pada orientasi tujuan sehingga membangun inisiatif peneliti untuk mengkaji pengaruh model *Argument Driven Inquiry* terhadap kemampuan argumentasi ilmiah yang ditinjau dari orientasi tujuan.

## METODE

Rancangan eksperimental semu yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental faktorial 2 x 2 ditunjukkan pada Tabel 1. Sampel yang digunakan adalah dua kelas homogen yang diambil secara *convenience sampling* masing-masing berjumlah 34 siswa. Kelas eksperimen adalah XI MIA 1 yang dibelajarkan dengan model *Argument Driven Inquiry* (ADI) dan kelas kontrol adalah XI MIA 2 menggunakan model Inkuiri. Topik kimia yang diteliti adalah hidrolisis garam. Variabel penelitian, meliputi (1) variabel bebas: model pembelajaran, (2) variabel terikat : kemampuan argumentasi ilmiah, dan (3) variabel moderator : orientasi tujuan.

**Tabel 1. Rancangan Faktorial 2 x 2**

Orientasi Tujuan	Model Pembelajaran	
	ADI (M <sub>1</sub> )	Inkuiri (M <sub>2</sub> )
Tujuan Belajar (N <sub>1</sub> )	M <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	M <sub>2</sub> N <sub>1</sub>
Tujuan Penampilan (N <sub>2</sub> )	M <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	M <sub>2</sub> N <sub>2</sub>

Keterangan:

M<sub>1</sub>N<sub>1</sub> = kemampuan argumentasi ilmiah dengan orientasi tujuan belajar yang dibelajarkan dengan model ADI

M<sub>1</sub>N<sub>2</sub> = kemampuan argumentasi ilmiah dengan orientasi tujuan belajar yang dibelajarkan dengan model Inkuiri

M<sub>2</sub>N<sub>1</sub> = kemampuan argumentasi ilmiah dengan orientasi tujuan penampilan yang dibelajarkan dengan model ADI  
 M<sub>2</sub>N<sub>2</sub> = kemampuan argumentasi ilmiah dengan orientasi tujuan penampilan yang dibelajarkan dengan model Inkuiri

Instumen pengukuran yang digunakan untuk mengukur kemampuan argumentasi ilmiah berupa uraian terbuka materi hidrolisis garam berjumlah lima soal pretest-posttest. Jawaban yang diberikan dikategorikan dalam empat level ditunjukkan pada tabel 2 berdasarkan komponen argumentasi Toulmin terdiri dari *claim*, *data*, *warrant*, *backing* dan *qualifiers* (Cetin, 2014). Orientasi tujuan siswa diukur berdasarkan kuesioner yang dikembangkan dari *Dispositional and Situational Goal Orientation Items* (Swartz, 2002). Kuesioner berjumlah 25 item pernyataan yang mengarah pada orientasi tujuan belajar 12 butir dan orientasi tujuan penampilan 13 butir. Pemberian kuesioner dilakukan pada sebelum perlakuan (*dispositional*) berjumlah 16 butir dan setelah perlakuan (*situational*) berjumlah 9 butir.

**Tabel 2. Kategori Kompleksitas Argumentasi Ilmiah Siswa**

Level	Deskripsi
1	Argumen hanya mengandung <i>claim</i>
2	Argumen mengandung <i>claim</i> , <i>data</i> dan/atau <i>warrant</i>
3	Argumen mengandung <i>claim</i> , <i>data</i> dan/atau <i>warrant</i> , <i>backing</i> atau <i>qualifier</i>
4	Argumen mengandung <i>claim</i> , <i>data</i> dan/atau <i>warrant</i> , <i>backing</i> dan <i>qualifier</i>

**HASIL**

Model pembelajaran ADI dan Inkuiri yang diterapkan dalam dua kelas homogen berjalan dengan baik. Pembelajaran yang dikemas dalam empat pertemuan untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat memberikan *output* yang baik terhadap peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Antusiasme siswa dalam mengikuti pembelajaran secara umum mengarah pada keinginan untuk belajar memahami materi yang diajarkan. Hal ini terlihat dari hasil pengkategorian orientasi tujuan berdasarkan jumlah siswa per masing-masing kelas ditunjukkan pada tabel 3.

**Tabel 3. Data Kategori Orientasi Tujuan berdasarkan Jumlah Siswa**

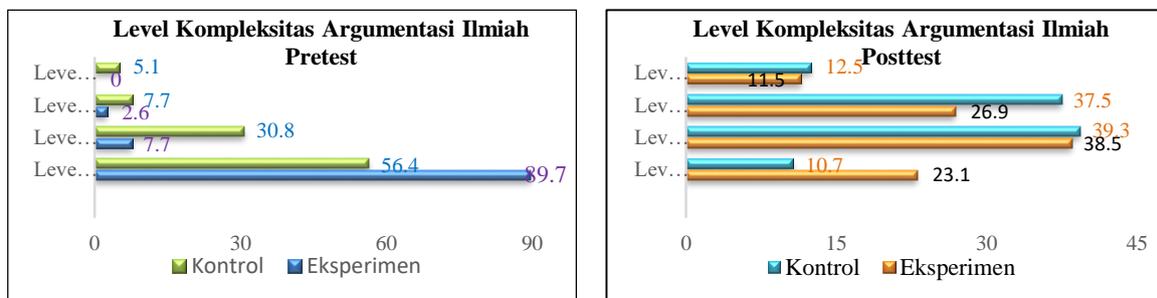
Kelas	N	Jumlah Siswa	
		Tujuan Belajar	Tujuan Penampilan
Eksperimen	34	25	9
Kontrol	34	26	8

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa kedua kelas didominasi oleh siswa dengan orientasi tujuan belajar dibandingkan dengan siswa berorientasi tujuan penampilan. Jika dilihat dari data rerata pretest-posttest argumentasi ilmiah yang ditunjukkan pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa rerata kedua kelas mengalami kenaikan, kelas eksperimen sebesar 16,47 dan kelas kontrol sebesar 8,82. Hal ini berarti kenaikan rerata kelas eksperimen (ADI) lebih tinggi daripada kelas kontrol (Inkuiri).

**Tabel 4. Data Rerata Pretest-Posttest**

Kelas	N	Rerata	
		Pretest	Posttest
Eksperimen	34	20,59	37,06
Kontrol	34	16,03	24,85

Gambar 1 menunjukkan persentase jawaban pretest-posttest siswa berdasarkan level kompleksitas argumentasi ilmiah siswa. Kemampuan argumentasi ilmiah siswa sebagian besar berada pada level 1 di pretest dan berada pada level 2 di posttest.



**Gambar 1. Level Kompleksitas Argumentasi ilmiah Siswa Pretest-Posttest**

Pengujian hipotesis terhadap selisih nilai pretest-posttest dilakukan menggunakan *two way ANOVA* (Analisis varian dua jalur) dengan taraf kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ). Uji normalitas dan homogenitas terhadap data terlebih dahulu dilakukan sebelum hipotesis diuji. Hasil uji normalitas dan homogenitas tertera pada Tabel 6 serta hasil uji hipotesis menggunakan *two way ANOVA* ditunjukkan pada tabel 7.

**Tabel 6. Data Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas**

Variabel	Sig.			
	Uji Normalitas		Uji Homogenitas	
Argumentasi Ilmiah	0,128	Normal	0,226	Homogen

**Tabel 7. Data Hasil Uji Hipotesis (Two Way ANOVA)**

Variabel	df	F	Sig.
Kelas	1	6,836	0,011
Orientasi	1	1,252	0,267
Kelas * Orientasi	1	0,053	0,819

Berdasarkan tabel 7, nilai signifikansi yang diperoleh terhadap variabel kelas  $< 0,05$ . Hal ini dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan argumentasi ilmiah siswa yang dibelajarkan menggunakan model ADI dan model Inkuiri. Jika ditinjau dari orientasi tujuan, diperoleh nilai signifikansi  $> 0,05$ . Artinya tidak terdapat perbedaan kemampuan argumentasi ilmiah siswa dan tidak ditemukan adanya interaksi antara model pembelajaran dan orientasi tujuan terhadap peningkatan kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi hidrolisis garam.

## PEMBAHASAN

Hasil uji hipotesis menggunakan *two way ANOVA* menunjukkan bahwasannya ada beda kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada kedua kelas. Berdasarkan data pada Tabel 4, memperlihatkan rerata nilai pretest-posttest untuk kelas eksperimen dan kontrol mengalami kenaikan berturut-turut sebesar 16,47 dan 8,82. Hal ini berarti rata-rata kemampuan argumentasi ilmiah siswa dalam pembelajaran ADI lebih tinggi dari Inkuiri. Sehingga dapat dikatakan bahwa penerapan model ADI mampu meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa dikarenakan melalui ADI siswa terdorong untuk melakukan penyelidikan dan mengemukakan hasil berdasarkan fakta yang ditemukan melalui tulisan. Sejalan dengan (Hasnunidah & Wiono, 2019) menyatakan bahwa model ADI lebih efektif meningkatkan kemampuan argumentasi dibandingkan dengan inkuiri terbimbing. Melalui model ADI siswa dibelajarkan menuliskan argumentasi dalam kegiatan laboratorium dengan menggunakan berpikir formalnya dan mendorong siswa berpikir kritis dan logis dalam mengemukakan argumen sehingga dapat menghubungkan rangkaian fakta menjadi suatu konsep yang berkaitan dengan materi pembelajaran (Fadly & Miaturohmah, 2021). (Walker *et al.*, 2011) mengemukakan *Argument Driven Inquiry* efektif bagi pembelajaran kimia laboratorium untuk meneliti pemahaman konseptual siswa, sikap terhadap kimia dan kemampuan menyusun argumen.

Berdasarkan Gambar 1 terjadi peningkatan level argumentasi bagi kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada pretest kedua kelas dominan berada pada level 1 dan ada siswa kelas kontrol berada pada level 4. Sedangkan pada posttest sebagian besar siswa berada pada level 2 dan 3. Kemampuan berargumentasi sebagian besar siswa kelas eksperimen saat pretest hanya mampu mengutarakan *claim* namun saat posttest sebagian besar siswa kelas eksperimen mampu mengemukakan *claim*, *data*, serta *backing*. Hal ini berarti kemampuan argumentasi siswa masih terbilang lemah dikarenakan sebagian besar siswa hanya mampu mengungkapkan *claim* dan *data* daripada *backing* dan *qualifier* pada topik hidrolisis garam. Temuan ini sesuai dengan pendapat (Deng & Wang, 2017) yang menyatakan bahwa terdapat beberapa faktor yang menyebabkan lemahnya argumentasi ilmiah tertulis siswa diantaranya siswa lebih mudah mengajukan klaim dan bukti daripada *warrants* dan *rebuttals*. Berikut beberapa hasil kemampuan argumentasi siswa terhadap pertanyaan yang diberikan.

*Pertanyaan :*

*Natrium Benzoat, C<sub>7</sub>H<sub>5</sub>O<sub>2</sub>Na banyak digunakan pada makanan atau minuman berasa asam sebagai pengawet makanan. Jika direaksikan dalam air apakah senyawa tersebut mengalami hidrolisis? Bagaimana sifat senyawa tersebut dan jelaskan persamaan reaksi yang mungkin terjadi !*

*Jawaban :*

*Level 1 : Argumen hanya mengandung claim.*

*S13 : Ya, Basa.*

*S11 : Senyawa garam bisa terhidrolisis dalam air dan bersifat basa.*

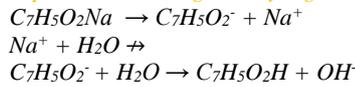
*S5 : Natrium Benzoat dapat terhidrolisis walaupun sebagian.*

*Level 2 : Argumen mengandung claim dan data dan/atau warrant*

*S2 : Basa. Ketika diuji lakmus merah jadi biru dan lakmus biru tetap biru.*

Level 3 : Argumen mengandung *claim*, *data/warrant*, *backing* atau *qualifier*  
 S16 : Garam bersifat *basa*. Garam terbentuk dari *asam lemah dan basa kuat*. Anion garam bereaksi dengan air *menghasilkan ion OH<sup>-</sup>* yang menyebabkan sifat basa berlebih.

Level 4 : Argumen mengandung *claim*, *data/warrant*, *backing* dan *qualifier*  
 S31 : Sifat garam adalah *basa*. Ketika diuji *lakmus merah menjadi biru, lakmus biru tetap biru*. Ion  $C_7H_5O_2^-$  adalah ion sisa asam lemah sehingga sifatnya *basa konjugat kuat*. Ion  $Na^+$  sisa basa kuat bersifat *asam konjugat lemah*. *Ion yang dapat bereaksi dengan air yang bersifat konjugat kuat*. Reaksinya adalah



Hanya anion garam yang mengalami hidrolisis dan *menghasilkan ion OH<sup>-</sup>*, sehingga larutan garam bersifat *basa*.

Berdasarkan pengujian hipotesis didapatkan bahwa tidak ada perbedaan kemampuan argumentasi ilmiah siswa ditinjau dari orientasi tujuan. Hal ini berarti orientasi tujuan baik tujuan belajar maupun penampilan yang dimiliki siswa tidak berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan argumentasi siswa. Berikut contoh hasil argumentasi siswa dengan orientasi tujuan belajar dan penampilan terhadap pertanyaan yang sama.

Pertanyaan :

Senyawa Natrium bikarbonat ( $NaHCO_3$ ) banyak digunakan sebagai soda kue dan antasida untuk menetralkan keasaman di lambung. Jelaskan sifat yang terkandung dalam senyawa serta zat yang dihasilkan ketika senyawa tersebut bereaksi dengan asam di lambung!

Jawaban :

S1\_OT Bel : Sifat garam adalah *basa* karena *menetralkan kondisi asam* di lambung. Zat yang dihasilkan adalah  $NaCl$  bersifat netral. (level 2)

S14\_OT Bel : Sifat dari senyawa Natrium bikarbonat adalah *basa* karena terdapat *sisa ion basa kuat*. Reaksinya adalah  $NaHCO_3 + HCl \leftrightarrow NaCl + H_2CO_3$ . (level 2)

S12\_OT Pen : Sifat dari  $NaHCO_3$  adalah *basa* karena ada *ion  $Na^+$* . Zat dihasilkan bila bereaksi dengan asam lambung adalah  $NaCl$  dan  $H_2CO_3$  agar menjadi netral. (level 2)

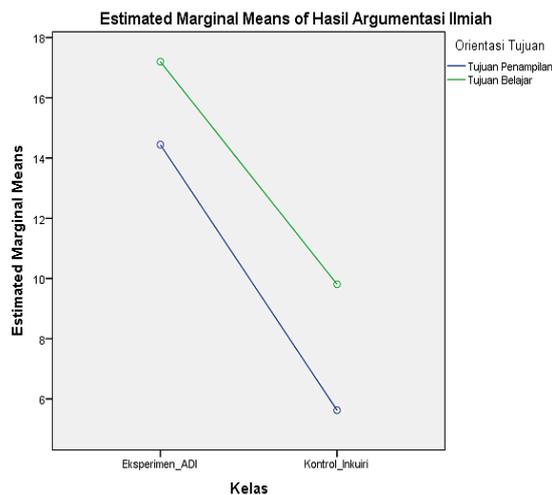
S21\_OT Pen : Sifat garam natrium bikarbonat ( $NaHCO_3$ ) adalah *basa*. Zat yang dihasilkan bila bereaksi dengan asam lambung adalah  $NaCl$  (garam) dan  $H_2CO_3$ . Natrium bikarbonat terdapat *ion  $Na^+$*  termasuk *basa kuat*. (level 2)

Dari beberapa jawaban siswa dengan orientasi tujuan belajar dan penampilan terlihat bahwa level kompleksitas argumentasi siswa berada pada level yang sama. Siswa hanya mampu mengutarakan *claim* dan *data* sehingga berada pada level 2. Hal ini menguatkan bahwa orientasi tujuan yang dimiliki siswa tidak memberikan perubahan pada argumentasi yang dihasilkan. Meskipun demikian hasil rata-rata persentase angket orientasi tujuan yang ditunjukkan dalam Gambar 2 memperlihatkan bahwa kedua kelas didominasi oleh siswa berorientasi tujuan belajar dibandingkan orientasi tujuan penampilan. Hasil penelitian ini sejalan dengan (Sartono et al., 2017) menunjukkan rata-rata hasil belajar orientasi tujuan belajar (76,82) lebih tinggi dari orientasi tujuan penampilan (73,89).



Gambar 2. Rata-Rata Persentase Angket Orientasi Tujuan

Siswa dengan orientasi tujuan belajar lebih fokus pada pencapaian pemahaman sedangkan siswa berorientasi tujuan penampilan lebih fokus untuk mencari pengakuan publik terhadap kemampuan yang dimilikinya (Mustapa, 2014). Orientasi tujuan berkontribusi terhadap kemampuan kognitif atau pemahaman konseptual dalam aktivitas metakognitifnya. Orientasi tujuan yang dimiliki siswa berdampak pada hasil pembelajaran, terlihat pada siswa dengan orientasi tujuan belajar dapat membentuk kognitif yang lebih baik dibandingkan siswa dengan orientasi tujuan penampilan dikarenakan *mastery goal* memicu siswa untuk terlibat dalam kegiatan memahami pembelajaran sedangkan *performance goal* hanya fokus pada pencapaian dapat mengungguli orang lain (Analita, 2016; Ford *et al.*, 1998; Sinatra & Pintrich, 2003). Hal inilah yang menjadi alasan bahwa tidak adanya beda kemampuan argumentasi ilmiah siswa diantara kedua kelas dikarenakan kedua kelas cenderung berorientasi tujuan belajar sehingga siswa terpacu untuk dapat memahami pembelajaran dengan baik.



**Gambar 3. Profil plot interaksi model pembelajaran dan orientasi tujuan**

Berdasarkan tabel 7 diperoleh hasil uji hipotesis yang menyatakan bahwa tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dengan orientasi tujuan terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa. Interaksi terjadi ketika variabel bebas memiliki efek berbeda terhadap suatu variabel terikat pada variabel bebas lainnya (Beins & McCarthy, 2012). Gambaran tidak terjadinya interaksi ditunjukkan pada gambar 3 yaitu tidak ada perpotongan antara kedua garis pada suatu titik. Adanya perbedaan kemampuan argumentasi ilmiah pada siswa kelas eksperimen dan kontrol bukan disebabkan oleh interaksi orientasi tujuan dan model pembelajaran tetapi karena keefektifan dari model pembelajaran yang digunakan. Hal ini berarti model ADI dapat diterapkan dengan tidak bergantung pada orientasi tujuan yang dimiliki siswa. Model ADI dapat berjalan dengan baik dalam orientasi tujuan belajar ataupun penampilan sehingga pada penerapannya guru tidak perlu mempertimbangkan orientasi tujuan siswa.

### SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh peneliti dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan argumentasi ilmiah siswa yang dibelajarkan dengan model ADI dan model Inkuiri. Siswa dalam kedua kelas didominasi oleh siswa berorientasi tujuan belajar daripada siswa berorientasi tujuan penampilan. Namun tidak terdapat perbedaan kemampuan argumentasi ilmiah siswa jika ditinjau dari orientasi tujuan serta tidak ada interaksi antara model pembelajaran dan orientasi tujuan terhadap kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada materi hidrolisis garam.

Kemampuan argumentasi ilmiah merupakan salah satu aspek penting dari literasi ilmiah. Peningkatan argumentasi sejalan dengan meningkatnya kemampuan literasi ilmiah. Pembelajaran berbasis argumentasi khususnya model *Argument Driven Inquiry* (ADI) dinilai cocok untuk diterapkan bagi siswa sekolah menengah atas. Hal ini dikarenakan adanya perubahan evaluasi mutu sistem pendidikan oleh pemerintah yang semula UN beralih menjadi Asesmen Nasional. Asesmen Nasional terdiri dari beberapa instrumen diantaranya adalah Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) yang mencakup literasi membaca dan literasi matematika (numerasi). Melalui pembelajaran argumentasi yang dapat melatih siswa dalam berpikir logis-sistematis, menyampaikan pendapat/gagasan sehingga relevan dalam peningkatan kemampuan literasi dan akan berkontribusi pada hasil Asesmen Nasional.

## DAFTAR RUJUKAN

- Acar, O. (2008). *Argumentation Skills and Conceptual Knowledge of Undergraduate Students in a Physics by Inquiry Class*. Dissertation : The Ohio State University.
- Analita, R. N. (2016). *Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Multi Representasi dengan Orientasi Tujuan Berbeda terhadap Hasil Belajar Kognitif Tingkat Tinggi Siswa pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan*. Tesis tidak diterbitkan. Universitas Negeri Malang.
- Beins, B. C., & McCarthy, M. A. (2012). *Research Methods and Statistics*. Pearson Education.
- Bricker, L. A., & Bell, P. (2008). Conceptualizations of Argumentation from Science Studies and the Learning Sciences and Their Implications for the Practices of Science Education. *Science Education*, 92(3), 473–498. <https://doi.org/10.1002/sce.20278>
- Cavagnetto, A. R. (2010). Argument to Foster Scientific Literacy: A Review of Argument Interventions in K-12 Science Contexts. *Review of Educational Research*, 80(3), 336–371. <https://doi.org/10.3102/0034654310376953>
- Cetin, P. S. (2014). Explicit Argumentation Instruction to Facilitate Conceptual Understanding and Argumentation skills. *Research in Science & Technological Education*, 32(1), 1–20. <https://doi.org/10.1080/02635143.2013.850071>
- Chang, H. P., Chen, C. C., Guo, G. J., Cheng, Y. J., Lin, C. Y., & Jen, T. H. (2011). The Development of a Competence Scale for Learning Science: Inquiry and Communication. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(5), 1213–1233. <https://doi.org/10.1007/s10763-010-9256-x>
- Cigdemoglu, C., Arslan, H. O., & Cam, A. (2017). Argumentation to Foster Pre-service Science Teachers' Knowledge, Competency, and Attitude on the Domains of Chemical Literacy of Acids and Bases. *Chemistry Education Research and Practice*, 18(2), 288–303. <https://doi.org/10.1039/c6rp00167j>
- Demircioglu, T., & Ucar, S. (2015). Investigating the Effect of Argument-Driven Inquiry in Laboratory Instruction. *Educational Sciences : Theory and Practice*, 15(1), 267–283. <https://doi.org/10.12738/estp.2015.1.2324>
- Deng, Y., & Wang, H. (2017). Research on Evaluation of Chinese Students' Competence in Written Scientific Argumentation in the Context of Chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 18(1), 127–150. <https://doi.org/10.1039/c6rp00076b>
- Duschl, R. A., Schweingruber, H. A., & Shouse, A. W. (2007). Taking Science to School : Learning and Teaching Science in Grades K-8. In *National Research Council*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/11625>
- Dweck, C. S., & Ellen, L. L. (1988). A Social-Cognitive Approach to Motivation and Personality. *Psychological Review*, 95(2), 256–273.
- Elliot, A. J., & McGregor, H. A. (2001). A 2 × 2 Achievement Goal Framework. In *Journal of Personality and Social Psychology* (Vol. 80, Issue 3, pp. 501–519). <https://doi.org/10.1037//0022-3514.80.3.501>
- Eymur, G. (2018). Developing High School Students' Self-Efficacy and Perceptions about Inquiry and Laboratory Skills through Argument-Driven Inquiry. *Journal of Chemical Education*, 95(5), 709–715. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.7b00934>
- Fadly, W., & Miaturohmah. (2021). Arguing Skillfully with Argument-Driven Inquiry Science Textbooks. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 9(1), 119–138. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i1.18630>
- Fatmawati, Z. A., Susilowati, S. M. E., & Prihandono, R. S. I. (2019). Effect of Argument Driven Inquiry (ADI) with Problem Solving Method for Student's Argumentation and Critical Thinking Skills. *Journal of Innovative Science Education*, 8(3), 255–263. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise>
- Ford, J. K., Weissbein, D. A., Smith, E. M., Gully, S. M., & Salas, E. (1998). Relationships of Goal Orientation, Metacognitive Activity, and Practice Strategies with Learning Outcomes and Transfer. *Journal of Applied Psychology*, 83(2), 218–233. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.83.2.218>
- Gilbert, J. K., & Treagust, D. F. (2009). *Introduction: Macro, Submicro and Symbolic Representations and the Relationship Between Them: Key Models in Chemical Education*. 1–8. [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8872-8\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8872-8_1)
- Grooms, J. (2020). A Comparison of Argument Quality and Students' Conceptions of Data and Evidence for Undergraduates Experiencing Two Types of Laboratory Instruction. *Journal of Chemical Education*, 97(8), 2057–2064. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00026>
- Hadiwidodo, S., Tukiran, T., & Taufikurahmah, T. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia Model Argument Driven Inquiry untuk Meningkatkan Keterampilan Argumentasi dan Hasil Belajar Siswa. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 7(1), 1416–1421. <https://doi.org/10.26740/jpps.v7n1.p1416-1421>
- Hasnunidah, N. (2016). *Pengaruh ADI dengan Scaffolding dan Kemampuan Akademik terhadap Keterampilan Argumentasi, Berpikir Kritis dan Pemahaman Konsep Biologi Dasar Mahasiswa Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung*. Disertasi tidak diterbitkan. Universitas Negeri Malang.
- Hasnunidah, N., & Wiono, W. J. (2019). Argument-Driven Inquiry, Gender, and Its Effects on Argumentation Skills. *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*, 4(2), 179–188. <https://doi.org/10.24042/tadris.v4i2.4676>
- Hidayat, W., & Aripin, U. (2019). The Improvement of Students' Mathematical Understanding Ability Influenced from Argument-Driven Inquiry Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/3/032085>

- Lewis, S. E. (2018). Goal Orientations of General Chemistry Students via the Achievement Goal Framework. *Chemistry Education Research and Practice*, 19(1), 199–212. <https://doi.org/10.1039/C7RP00148G>
- Mustapa, K. (2014). *Pengaruh Strategi Pembelajaran Online dan Ekspositori dengan Orientasi Tujuan Berbeda terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa pada Matakuliah Kimia Dasar*. Disertasi tidak diterbitkan. Universitas Negeri Malang.
- Mustofa, Pikoli, M., & Suleman, N. (2013). Hubungan Antara Kemampuan Berpikir Formal dan Kecerdasan Visual-Spasial dengan Kemampuan Menggambarkan Bentuk Molekul Siswa Kelas XI MAN Model Gorontalo Tahun Ajaran 2010 / 2011. *Jurnal Entropi*, 8(1), 551–561.
- Nurramadhani, A., Ms, H., & Rahman, T. (2017). *Argument-Driven Inquiry (ADI): The Way to Develop Junior High School Student's Argumentation Skills in Science Learning*. 57(ICMSEd 2016), 128–132. <https://doi.org/10.2991/icmsed-16.2017.28>
- Sampson, V., & Walker, J. P. (2012). Argument-Driven Inquiry as a Way to Help Undergraduate Students Write to Learn by Learning to Write in Chemistry. *International Journal of Science Education*, 34(10), 1443–1485. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.667581>
- Sartono, N., Rusdi, & Hadianto, D. (2017). Influence of Type Mastery and Performance Goal Orientation on Learning Result at SMAN 64 Jakarta. *3rd International Seminar on Science Education*, 3(October), 245–249.
- Septikasari, R., & Frсандy, R. N. (2018). Keterampilan 4C Abad 21 Dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar. *Jurnal Tarbiyah Al-Awlad*, VIII(02), 107–117.
- Sinatra, G. M., & Pintrich, P. R. (2003). *Intentional Conceptual Change*. Lawrence Erlbaum Associates : Mahwah, New Jersey.
- Swartz, D. E. (2002). *Goal Orientation and Training Transfer Initiation and Maintenance*. Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Tukiran, Nikmah, C., & Nasrudin, H. (2020). Improving Students' Self-Efficacy And Learning Outcomes Using Argument Driven Inquiry Learning Model. *Jurnal Pendidikan Sains*, 8(2), 133–138.
- Walker, J. P., Sampson, V., Grooms, J., Anderson, B., & Zimmerman, C. O. (2012). Argument-Driven Inquiry in Undergraduate Chemistry Labs: The Impact on Students' Conceptual Understanding, Argument Skills, and Attitudes Toward Science. *Journal of College Science Teaching*, 41(4), 82–89.
- 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. <https://doi.org/10.1021/ed100622h>
- Wijayanti, R., Waluya, S. B., & Masrukan. (2018). Analysis of Mathematical Literacy Ability Based on Goal Orientation in Model Eliciting Activities Learning with Murder Strategy. *Journal of Physics: Conference Series*, 983. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/983/1/012141>
- Yore, L. D. (2012). Science Litreacy for All : More than a Slogan, Logo or Rally Flag! In *Issues and Challenges in Science Education Research: Moving Forward* (pp. 5–23). Springer Science+Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-3980-2>