

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA V 2019
"Peran Pendidik Fisika dalam Mempersiapkan Society 5.0"
Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, UNIVERISTAS PGRI Madiun
Madiun, 31 Juli 2019

✓1

Makalah Utama	Bangsa Peran Pendidik Fisika dalam Mempersiapkan Society 5.0	ISSN : 2527-6670
--------------------------	---	-------------------------

**MENYONGSONG MASYARAKAT 5.0: MENSTIMULUS
KONSTRUKSI KETERAMPILAN BERAGUMENTASI PADA
PEMBELAJARAN FISIKA**

Viyanti

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Lampung, Jl. Soemantri Brojonegoro No
1 Lampung, Indonesia

a)E-mail: viyanti.1980@fkip.unila.ac.id

Masyarakat 5.0: Menstimulus Keterampilan Berargumentasi

Pendidikan sebagai ujung tombak kemajuan bangsa seyogyanya memberikan pelayanan selaras dengan tuntutan zaman. Agar menjadi pribadi yang sukses di abad ke-21 seseorang yang hidup di abad tersebut dituntut menguasai berbagai keterampilan relevan untuk beradaptasi dan berkontribusi. Seperti diketahui bahwa perkembangan pendidikan Abad 21 dipengaruhi oleh: revolusi TIK, transisi masyarakat berpengetahuan, dan model pembelajaran baru generasi "Z". Tren ini berdampak signifikan terhadap pergeseran paradigma pendidikan, sehingga menimbulkan kebutuhan untuk menumbuhkan kompetensi baru bagi masyarakat berpengetahuan. Terkait hal tersebut teridentifikasi keterampilan kunci yang harus dimiliki masyarakat berpengetahuan yaitu: (1) keterampilan belajar dan berpikir: connectivist, memecahkan masalah, kritis, dan reflektif; (2) keterampilan TIK: melek informasi, melek media dan melek TIK; dan (3) keterampilan hidup: keterampilan komunikasi dan kolaborasi, pengendalian diri, berkarakter, kesadaran global dan keterampilan sosial antar budaya. Mengingat kompleksitas keterampilan kunci tersebut diperlukan pendidikan sebagai pengemban peran reformatif dan transformatif yang mampu mempersiapkan masyarakat berpengetahuan untuk menguasai berbagai keterampilan yang dipersyaratkan.

Kompetensi abad 21 sebagai pijakan utama untuk memberikan informasi dan pendidikan untuk semua. Setiap masyarakat mempunyai hak berpartisipasi untuk menuju masyarakat berpengetahuan. Masyarakat 5.0 bukanlah sesuatu yang akan datang, tetapi sesuatu yang diciptakan kita bersama (Sardjana, D.A, 2018). Oleh karena itu dibutuhkan gelombang besar untuk melakukan perubahan. Salah satu gelombang perubahan tersebut adalah dengan memberikan hak masyarakat berpengetahuan kesempatan untuk memiliki keterampilan berargumentasi. Mengapa keterampilan berargumentasi?. karena keterampilan berargumentasi sebagai sarana: (1) kendaraan untuk proses pembelajaran kolaboratif (Baker 2003); (2) mengeksplorasi pengetahuan

secara kolektif (Andriessen 2006); (3) mengkonstruksi pengetahuan (Weinberger dan Fischer 2006); (4) pembelajar konseptual (Kirschner et al. 2003); (5) memperluas dan memperdalam konsep siswa dari berbagai sudut pandang (Baker, 2009); (6) melatih siswa terampil berpikir dan berbicara seperti seorang ilmuwan (Andriessen, 2006) dan (7) keterampilan berargumentasi sebagai jembatan siswa terlatih melakukan kerja ilmiah (Kat Cooper & Oliver - Hoyo, 2016). Berdasarkan hal tersebut, keterampilan berargumentasi mampu mengakomodir bahwa proses pembelajaran tidak cukup hanya untuk meningkatkan pengetahuan saja tetapi harus dilengkapi: keterampilan berpikir kreatif; kritis; berkarakter kuat (bertanggung jawab). Tulisan ini memaparkan peran keterampilan berargumentasi untuk memfasilitasi masyarakat berpengetahuan terlibat dalam kompetensi abad 21 menyongsong masyarakat 5.0.

Keterampilan Berargumentasi

Penekanan pada perubahan orientasi pembelajaran abad 21 menyongsong masyarakat 5.0. mendorong berkembangnya keterampilan berargumentasi dalam pembelajaran fisika. Simon & Richardson (2006) keterampilan berargumentasi harus berada di inti IPA. Melalui berargumentasi memberikan siswa: 1) melibatkan keterampilan berpikir untuk mengungkap fenomena dan data (Howe, 2005: 68); 2) proses evaluasi selama pembelajaran (Bricker & Bell, 2008); dan 3) fasilitas untuk konsisten berargumentasi (Viyanti et al, 2017). Keterampilan berargumentasi tidak datang secara alami, tetapi diperoleh melalui latihan kontinu. Dengan kata lain, kebutuhan untuk mendidik bagaimana mengetahui dan mengapa harus percaya berfokus pada: 1) bukti membangun penjelasan ilmiah, dan 2) kriteria Fisika untuk mengevaluasi bukti dan penjelasan (Duschl & Osborne, 2002).

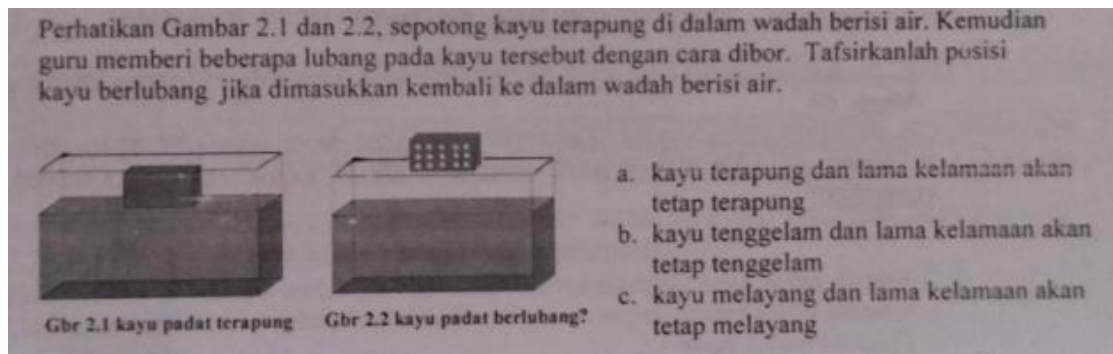
Keterampilan berargumentasi mempunyai peran penting membangun eksplanasi, model dan teori, karena melibatkan siswa dalam kegiatan ilmiah membangun dan membenarkan pengetahuan. Ilmuan menggunakan keterampilan berargumentasi untuk mengembangkan dan mendukung kesimpulan sains dalam isu sosial sains, namun keterampilan berargumentasi menjadi lemah jika siswa hanya melakukan diskusi mengenai isu socio-scientific. Akibatnya, Sandoval & Millwood (2005) mengungkapkan bahwa siswa kesulitan mengkonstruksi argumen ilmiah. Osborne, Erduran & Simon (2004) mengembangkan keterampilan berargumentasi dalam konteks ilmiah jauh lebih sulit dibandingkan konteks sosial. Viyanti, et al, (2016) siswa memiliki kelemahan memprediksi, mengamati dan menjelaskan fenomena fisika (Viyanti, et al, 2016). Meskipun sulit meningkatkan keterampilan berargumentasi dalam konteks sains, sangat penting memberikan siswa kesempatan berulang merekonstruksi keterampilan berargumentasinya. Simon; Erduran dan Osborne (2006) pengetahuan baru dapat terbentuk dengan mengadopsi wacana berargumentasi dalam pembelajaran dan penilaian.

Beberapa riset lain menyoroti pentingnya wacana pengetahuan ilmiah dan pengembangan habits of mind dalam sains. Beberapa pendapat ahli mengenai argumentasi: 1) Argumentasi sebagai strategi penalaran berpikir logik, informal, dan kritis serta medan prominent dalam komunitas pendidikan sains (Jiménex-Aleixandre, Rodríguez, & Duschl, 2000); 2) Argumentasi dan eksplanasinya menjadi kebutuhan pendidikan sains sebagai bagian praktek sains (Duschl, Schweingruber, & Shouse, 2007); 3) Argumentasi berperan menghasilkan dan mengkomunikasikan temuan empiris (Kuhn,1993); 4) Argumentasi dapat mengevaluasi proses dan penataan pengetahuan ilmiah siswa (Bricker & Bell, 2008); 5) Argumentasi bagian dari praktik sains sehingga guru perlu mencari cara bagaimana membangun dan mengevaluasi argumen (Driver,

Newton, & Osborne, 2000); dan 6) Argumentasi dapat dieksplorasi untuk mempromosikan perubahan konseptual siswa (Nusbaum & Sinatra, 2003).

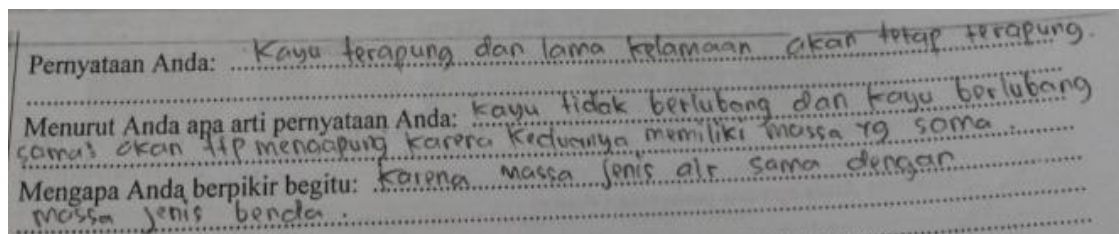
Keterampilan berargumentasi memfasilitasi berpikir kritis siswa

Keterampilan berargumentasi memfasilitasi berpikir kritis siswa secara representasi mengenai fenomena dan prinsip ilmiah ketika membangun pengetahuan melalui tulisan (Lihat Gambar 1).

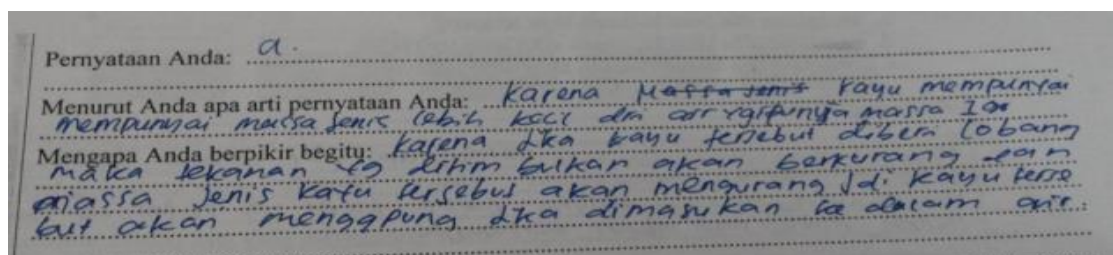


Gambar 1. Contoh Permasalahan Membangun Keterampilan Berargumentasi

Permasalahan pada Gambar 1 merepresentasikan kerangka permasalahan bahwa proses pembelajaran tidak cukup hanya meningkatkan pengetahuan (melalui core subjects) saja, namun harus dilengkapi keterampilan berpikir (kreatif dan kritis) dan berkarakter kuat (bertanggung jawab, produktif) dalam menyajikan pernyataan. Berdasarkan hal tersebut diperoleh respon siswa seperti tersaji pada Gambar 2 (a dan b)



Gambar 2.a. Contoh Respon Siswa A Terhadap Gambar 1



Gambar. 2.c. Contoh Respon Siswa C Terhadap Gambar 1

Perspektif contoh penyelesaian masalah yang disajikan Siswa pada Gambar 2 (a dan b) sebagai gambaran bahwa proses melatih keterampilan berargumentasi tidak terlepas dari hubungan 1) aspek epistemologis: perspektif yang menghargai kritik dan berargumentasi sebagai aktivitas membangun pengetahuan sains (Driver; Newton; Osborne, 2000; Erduran; Ardac; Yakmaci-Guzel, 2006). Aspek ini mempertimbangkan

Menyongsong Masyarakat 5.0: Menstimulus Konstruksi Keterampilan Berargumentasi Pada Pembelajaran Fisika
(Viyanti)

secara eksplisit penggabungan keterampilan berargumentasi sebagai salah satu kompetensi dalam kelas sains; 2) aspek konseptual: sebagai kegiatan proses argumentatif: a) mempromosikan kemampuan siswa membenarkan hubungan antara data dan claim (contoh Gambar 2 (a dan b) pada point “pernyataan Anda”) dan b) mempromosikan kemampuan mengusulkan kriteria membantu menilai claim (contoh Gambar 2 (a dan b) pada point “menurut Anda apa arti pernyataan Anda”); 3) aspek didaktik, proses mengekspos pengetahuan dan membangun kesimpulan terkait fenomena (Siswa A: kayu tidak berlubang dan kayu berlubang sama-sama akan tetap mengapung karena keduanya memiliki massa yang sama (merekpresentasikan keterampilan berpikir (kritis) yang telah terlatih. Karena massa jenis air sama dengan massa jenis benda (sebagai gambaran bahwa Siswa A berkarakter kuat (bertanggung jawab atas pernyataan awal yang disajikan serta produktif menyajikan pernyataan dari sudut pandang berbeda). Sejalan dengan pemikiran tersebut Schwarz (2009) mengemukakan bahwa keterampilan berargumentasi dalam pembelajaran berdampak pada kemampuan siswa mengidentifikasi tujuan dan sasaran dalam pembelajaran yang komunikatif.

Stimulus melatih keterampilan berargumentasi untuk pembelajaran fisika seperti pada Gambar 1 mengarahkan kegiatan menjelaskan dan membuktikan sains sehingga siswa: 1) dibimbing membangun argumen (Cavagnetto, 2010; Cavagnetto & Hand, 2012); 2) berpartisipasi aktif praktek membangun komponen berargumentasi (Berland & Reiser, 2008); 3) dibimbing menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan pernyataan alternatif (Ford, 2012); 4) dibimbing untuk mempersiapkan pembelajaran selanjutnya (Ford, 2008a, 2008b; Ford & Forman, 2006). dan 5) Viyanti et al, 2017b terbiasa memecahkan masalah menggunakan teori relevan. Keterampilan berargumentasi kunci pencapaian kemampuan sains (Gambar 2 (a dan b), karena 1) pengetahuan ilmiah yang dihasilkan dan dievaluasi menunjukkan cara siswa membangun pengetahuan; 2) keterlibatan pengetahuan sains sebagai argumen memberikan dasar yang kompleks dan terintegrasi untuk penjelasan ilmiah (McNeill & Krajcik, 2008; Sandoval & Millwood, 2005); 3) keinginan memahami sains mendorong proses koordinasi teori dan bukti (Kuhn, 2010). Rancangan keterampilan berargumentasi yang memfasilitasi keterampilan berpikir kritis memiliki karakteristik: 1) memfasilitasi guru mempromosikan proses argumentatif di dalam kelas yang memungkinkan siswa mengekspresikan pengetahuan untuk mencapai pemahaman suatu konsep; 2) adanya proses mempromosikan keterampilan berargumentasi dimana siswa mampu menggabungkan pengetahuan dan masalah pengetahuan.

Fase pola keterampilan berargumentasi (Gambar 2 (a dan b) bertujuan 1) membangun pemahaman: membutuhkan siswa yang mampu mempertimbangkan konteks dan target fenomena yang dibahas. Fase ini akan diidentifikasi set keterampilan yang diperlukan dalam fase argumentasi efektif terhadap masalah kontekstual, untuk mengevaluasi dan mengembangkan argumentasi siswa. 2) eksplorasi subjek: membutuhkan siswa yang memiliki pemahaman yang mendalam tentang topik. Set keterampilan fase ini berfokus pada penyelidikan (mengidentifikasi data/sumber dan mengevaluasinya, dan mensintesis informasi yang membahas permasalahan); 3) mempertimbangkan posisi: membutuhkan keterampilan berpikir terbuka di mana siswa mampu memandang fenomena dari berbagai sudut pandang, mempertimbangkan posisi yang paling masuk akal dan dapat dipertahankan. 4) membuat dan mengevaluasi argumen: logis dan valid. 5) menyelenggarakan dan menyajikan argumen: merekonstruksi argumen lain dari isyarat tekstual, dan menyusun serta menyajikan argumen dalam bentuk format yang efektif.

Berdasarkan hal tersebut keterampilan berargumentasi siswa dapat dibangun secara efektif jika diberikan bimbingan dan dukungan. Osborne et al. (2004: 250) mengungkapkan bahwa memberikan siswa bimbingan membangun argumen secara struktur menghasilkan keterampilan berargumentasi. Schwarz dan Linchevski (2007) mengungkapkan bahwa skema tugas yang disesuaikan menghasilkan produksi argumentasi dan perubahan penalaran konseptual. Berdasarkan hal tersebut perlu adanya pengolaborasian antara struktur berargumentasi dan substansi berargumentasi. Andriessen et al (2003); Weinberger dan Fischer (2006), mengungkapkan bahwa konstruksi pengetahuan berargumentasi mengacu pada konstruksi pengetahuan siswa.

Kesimpulan

Keterampilan berargumentasi perlu diketahui, dipahami, dilaksanakan dan menjadi kebiasaan yang berkontribusi untuk menyelesaikan tantangan sosial dan sebagai wahana berlatih siswa siap menghadapi keterampilan belajar dan berpikir serta keterampilan hidup dalam rangka menyongsong masyarakat 5.0.

Daftar Pustaka

- Andriessen, J., Baker, M., & Suthers, D. (2003). *Arguing to learn: Confronting cognitions in computersupported collaborative learning environments*. In J. Andriessen, M. Baker & D. Suthers (Eds.), *Computer-supported collaborative learning series*. Netherlands: Springer.
- Andriessen, J. (2006). *Arguing to learn*. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 443–460). New York: Cambridge University Press.
- Baker, M. (2003). *Computer-mediated argumentative interactions for the co-elaboration of scientific notions*. In J. Andriessen, M. Baker, & D. Suthers (Eds.), *Arguing to learn: confronting cognitions in computer-supported collaborative learning environments* (pp. 47–78). Boston: Kluwer.
- Baker, M. (2009). *Intersubjective and intrasubjective rationalities in pedagogical debates: Realizing what one thinks*. In B. B. Schwarz, T. Dreyfus, & R. Hershkowitz (Eds.), *Guided transformation of knowledge in classrooms* (pp. 145–158). New York: Routledge, Advances in Learning & Instruction Series.
- Berland, L. K. 2008. *Understanding the Composite Practice That Forms When Classrooms Take Up The Practice of Scientific Argumentation*. Northwestern, Evanston, ILford, 2012: 17)
- 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.
- 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.
- Cavagnetto, A. R. 2010. *Argument To Foster Scientific Literacy: A review of argument interventions in K–12 science contexts*. *Review of Educational Research*, 80, 336–371.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. F. 2000. *Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms*. *Science Education*, 84(3), 287–312.
- Duschl, R., & Osborne, J. 2002. *Supporting and promoting argumentation discourse*. *Studies in Science Education*, 38, pp. 39-72.

- Duschl, R. A., Schweingruber, H. A., & Shouse, A. W. 2007. *Taking Science to School: Learning and Teaching Science in Grades K-8*. Washington, DC: National Academy Press.
- Ford, Michael J. 2012. *A Dialogic Account of Sense-Making in Scientific Argumentation and Reasoning*. *Journal Cognition and Instruction*
- Ford, M. J. 2008. *Disciplinary Authority and Accountability in Scientific Practice and Learning*. *Science Education*.
- Howe, C., McWilliams, D., & Cross, G. 2005. *Chance Favours the Prepared Mind: Incubation and The Delayed Effects of Peer Collaboration*. *British Journal of Psychology*, 97, 67-93
- Jiméñex-Aleixandre, M P., Rodríguez, A.B., & Duschl, R. 2000. “*Doing The Lesson*” or “*Doing Science*”: Argument in High School Genetics. *Science Education*. Ogreten dan Sagir, 2014: 13)
- Kat Cooper, A., & Oliver-Hoyo, M. T. (2016). *Argument construction in understanding noncovalent interactions: A comparison of two argumentation frameworks*. *Chemistry Education Research and Practice*, 17(4), 1006–1018. <https://doi.org/10.1039/C6RP00109B>.
- Kuhn, D. 1993. *Science as Argument: Implications for Teaching and Learning Scientific Thinking*. *Science Education*, 77, 319–337.
- Kirschner, P. A., Buckingham-Shum, S. J., & Carr, C. S. (Eds.). (2003). *Visualizing argumentation: software tools for collaborative and educational sense-making*. London: Springer.
- Kuhn, D. 2010. *Teaching and Learning Science As Argument*. *Science Education*.
- McNeill, K. L., & Krajcik, J. 2008. *Inquiry and Scientific Explanations: Helping Students Use Evidence and Reasoning*. In J. Luft, R. Bell, & J. Gess-Newsome (Eds.), *Science as Inquiry in The Secondary Setting* (pp. 121–134). Arlington, VA: National Science Teachers Association Press.
- Nussbaum, E. M., & Sinatra, G. M. 2003. *Argument and conceptual ngagement*. *Contemporary Educational Psychology*, 28(3), 384 – 395.
- Osborne J Erduran S and Simon S. 2004. *Enhancing the Quality of Argumentation in School science*. *Journal of Research in Science Teaching*. vol 41(10) pp 994–1020.
- Osborne J Erduran S and Simon S. 2004. *Enhancing the Quality of Argumentation in School science*. *Journal of Research in Science Teaching*. vol 41(10) pp 994–1020.
- Schwarz, C. 2009. *Developing Preservice Elementary Teachers’ Knowledge and Practices Through Modeling-Centered Scientific Inquiry*. *Science Education*, 93(4), 720–744
- Schwarz, B. B., & Linchevski, L. 2007. *The role of task design and argumentation in cognitive development during peer interaction: The case of proportional reasoning* *Learning and Instruction*, 17 (5), 510–531
- Sandoval, W. A., & Millwood, K. 2005. *The quality of Students' Use of Evidence in Written Scientific Explanations*. *Cognition and Instruction*, 23, 23e55.
- Sardjana, D.A, 2018. *Pembelajaran Sinkron dan A Sinkron Abad 21 menyambut masyarakat 5.0*. *Pembelajaran-Abad-21-dan-Masyarakat-5.0-IGI-19* Maret2019-short.pdf

- Simon, S., Erduran, S., & Osborne, J. 2006. *Learning to Teach Argumentation: Research and Development in the Science Classroom*. International Journal of Science Education, 28(2–3), 235–260.
- Simon, S., Erduran, S., & Osborne, J. 2006. *Learning to Teach Argumentation: Research and Development in the Science Classroom*. International Journal of Science Education, 28(2–3), 235–260.
- Viyanti, Cari, Widha Sunarno, Zuhdan Kun Prasetyo. (2016). *Pemberdayaan Keterampilan Argumentasi Mendorong Pemahaman Konsep Siswa*. Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika Volume 7 Nomor April 2016, hlm 34-39
- Viyanti, Cari, Suparmi, Winarti, Indah Slamet Budiarti, Jeffry Handika, Fatma Widyastuti. *Consistency Argued Students Of Fluid*. IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 795 (2017) 012055 doi:10.1088/1742-6596/795/1/012055
- Viyanti, Cari, Widha Sunarno, Zuhdan Kun Prasetyo. (2017b). *The Development Rubrics Skill Argued As Alternative Assessment Floating And Sinking Materials*. IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 909 (2017) 012057.doi :10.1088/1742-6596/909/1/012057
- Weinberger, A., & Fischer, F. (2006). *A framework to analyze argumentative knowledge construction in computer-supported collaborative learning*. Computers and Education, 46(1), 71–95.