

STUDI LITERATUR PENGGUNAAN PENDEKATAN SOCIO SCIENTIFIC ISSUE UNTUK MEMBENTUK GENERASI INDONESIA YANG KRITIS

Amanatus Sholehah¹⁾, Aprilia Dian Pertiwi²⁾, Firaditia Yudianti³⁾.

¹²³Faculty of Teacher Training and Education, University of Jember

Email: amanatus98@gmail.com

Abstract

This study aims to determine the influence of the use of Socio Scientific issue approach on critical thinking ability and know students' critical thinking ability to achieve critical Indonesian generation. The method used in this study is the study of literature by conducting analysis on several related articles. Developments in the world of education, especially facing the development of science and technology demand the development of student science literacy, one of which is critical thinking. Critical thinking is a process of consideration of active, conscientious, and continuous knowledge received and from various points of supporting reasons, and concluded in accordance with its tendencies, with another meaning of critical thinking that is the ability to think highly that can be used to solve various problems faced. Education in Indonesia, there are still many teachers who use conventional methods, so that the critical thinking ability of student mas.

Keywords: Critical generation. Critical thinking, Indonesian generation, Socio-scientific issue (SSI)

1. PENDAHULUAN

Perkembangan zaman semakin berkembang, seperti kemajuan inovasi suatu barang atau administrasi, namun lepas dari kemajuan inovasi tersebut, ada permasalahan yang muncul karena perbaikan inovasi tersebut. Maka dengan permasalahan yang muncul, individu perlu dididik tentang kemahirannya untuk mengelola permasalahan tersebut. Permasalahan-permasalahan tersebut sangat mempengaruhi kehidupan manusia di masa sekarang dan mendatang.

Masyarakat menghadapi banyak ancaman nyata dan potensial terhadap keadilan sosial dan ekologi keberlanjutan di masa sekarang dan berkaitan dengan bidang-bidang lain seperti sains, teknologi, teknik dan matematika. Salah satu contoh yang familiar yaitu masalah kesehatan yang harus dihindari (misalnya, kanker, diabetes dan penyakit jantung) yang sangat erat berhubungan dengan makanan cepat saji dan junkfood. Kekhawatiran bidang teknologi contohnya orang-orang yang khawatir tentang hilangnya privasi dari berbagai bentuk pengawasan, termasuk dengan kamera video di ruang publik dan pribadi karena banyaknya pemantauan kegiatan internet. Dan yang paling mengkhawatirkan adalah hal yang dapat menghancurkan hidup manusia yaitu peningkatan suhu global rata-rata terkait dengan penggunaan bahan bakar fosil

sementara banyak makhluk biotik dan abiotik berada di bawah ancaman eksistensial yang signifikan, relatif kecil sebagian kecil masyarakat memusatkan kekayaan dan kesejahteraan yang cukup besar.

Mengingat asosiasi begitu banyak kerugian dari pihak pribadi, sosial dan lingkungan dengan bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, tampaknya jelas tempat utama untuk membantu warga mengatasi masalah tersebut melalui sistem pendidikan. Sistem pendidikan yang dilaksanakan harus mendukung kemampuan manusia mengatasi ancaman di masa depan. Para cendekiawan selama beberapa dekade telah mempromosikan pendidikan sains yang mengakui konteks yang lebih luas di mana ilmu pengetahuan tertanam. Sains merupakan ilmu yang sangat sistematis, tidak memihak dan relatif bebas dari pengaruh luar, banyak anggota masyarakat menjadi lebih peka terhadap bahaya pribadi, sosial dan lingkungan yang tampaknya terkait dengan bidang sains dan teknologi (Sadler dkk., 2017).

Salah strategi dalam pendidikan yang mendukung hal ini adalah pendekatan *socio-scientific issue* (SSI). *Socio-scientific issue* (SSI) membahas hal-hal baru kontroversial yang perlu ada penyelesaian dengan memikirkan kemampuana logika. Dengan hadirnya kemampuan logika, diyakini bahwa masyarakat di masa depan dapat berubah menjadi usia yang cocok untuk deduksi dasar untuk mengelola isu-

isu yang muncul karena berbagai kesempatan, dengan menerapkannya pada pembelajaran yang ada di sekolah dengan metodologi tertentu.

Socio-scientific issue (SSI) memiliki tujuan untuk menggiatkan intelektualitas, etika dan moral, serta pengertian dari hubungan kehidupan sosial dan sains (Subiantoro, et.al., 2013). *Socio-scientific issue* (SSI) adalah representasi dari persoalan sains dan isu global yang berkaitan dengan sains secara konseptual, procedural, dan teknologi yang memiliki ketidakpastian.

SSI biasa didapati dalam persoalan yang mendunia seperti *global warming* dan perubahan iklim. Sebagai salah satu target dalam pembelajaran SSI yaitu kemampuan berfikir kritis dari siswa. Dalam pembelajaran SSI argumen siswa diperlukan mengenai suatu masalah yang otentik sehingga memungkinkan siswa untuk menjadi peserta aktif dalam mengambil keputusan secara demokratis (Zeidler et al, 2019). Setiap manusia memiliki tingkat berfikir kritis yang berbeda tidak sesuai dengan acuan tertentu, misalnya seorang doctor belum tentu dapat berfikir kritis, sedangkan mahasiswa yang mempunyai tingkat pendidikan yang lebih rendah dapat berfikir dengan kritis (Kristiana, et.al.,2019).

Berfikir kritis merupakan suatu proses pertimbangan pengetahuan aktif, teliti, dan terus-menerus yang dapat diterima alasan yang mendukung dari berbagai sudut pandang serta kecenderungannya dalam menyimpulkan sesuatu (Nurhayati, et.al., 2016). Kemampuan berfikir kritis melalui dua proses yang berkaitan yaitu mengidentifikasi dan menantang asumsi, serta membayangkan dan mengeksplorasi (Kristiana, et.al., 2019). Dalam berfikir kritis melibatkan serangkaian kemampuan kumulatif dan terkait, disposisi serta variable lainnya seperti kriteria, motivasi, konteks, dan pengetahuan (Spector dan Ma, 2019).

Kemampuan berfikir kritis tidak hanya datang dengan sendirinya namun dapat diajarkan dan dilatih kepada siswa. Di Indonesia, kemampuan berfikir kritis pada siswa masih terbelang tingkat rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian Nurhayati *et al* (2018), Prihartiningsih *et al* (2016), dan Normaya (2015) mengungkapkan dimana kemampuan berfikir kritis siswa sekolah menengah (SMP) masih tidak mengalami perkembangan

Penelitian pembelajaran sains berbasis SSI sudah banyak dilakukan terutama dalam konteks internasional. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Subiantoro dan Fatkhurohman (2009), penelitian ini mengidentifikasi adanya peningkatan kemampuan berfikir kritis siswa dengan menggunakan media surat kabar dengan issue penipisan lapisan ozon. Sedangkan penelitian Herlanti, *et all* (2012), menyebutkan adanya pencapaian argumentasi tertinggi pada mahasiswa pada isu polemic bakteri *E. sakazakii*. Beberapa hal di atas menggambarkan potensi SSI dalam meningkatkan kualitas pembelajaran serta kecenderungan adanya pengaruh positif terhadap kemampuan berfikir kritis siswa. Maka dari itu manfaat dari penelitian ini adalah:

- a) Untuk mengetahui pengaruh penggunaan pendekatan Socio Scientific issue terhadap kemampuan berpikir kritis.
- b) Untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa untuk berpotensi membentuk generasi Indonesia yang kritis.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menerapkan kajian literatur. Kajian literatur dilakukan melalui analisis pada beberapa artikel dengan sumber yang relevan dan berasal dari sumber terpercaya. Dari kajian literatur tersebut lalu dilakukan analisis secara kualitatif dengan mendeskripsikan data dari artikel yang telah terseleksi. Berdasarkan artikel yang terseleksi akan dicari segala sesuatu yang berhubungan dengan objek penelitian lalu dideskripsikan sebagai tindakan analisis data.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pendidikan merupakan jalan untuk membentuk generasi yang muda yang diinginkan oleh suatu negara. Suatu negara dikatakan maju atau tidaknya bisa diukur melalui pendidikannya. Untuk kelangsungan sebuah negara di masa depan, perlu dibentuk generasi yang berkompetensi dalam menghadapi tantangan masa depan. Di abad 21 ini, pendidikan menjadi hal yang sangat berperan dalam menjamin generasi Indonesia di masa mendatang yang harus memiliki keterampilan hidup untuk mengahapi tantangan masa depan. Menurut Kurniasih (2012) keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan yang bekerja dan hidup di abad ke-21 dimana yang mestinya dikembangkan oleh semua lapisan masyarakat.

Sedangkan menurut Normaya dan Karim (2015) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa Indonesia di tingkat rendah. Dibuktikan dari hasil TIMSS yang diujikan kepada siswa SMP pada tingkat internasional dimana soal yang diujikan memiliki keunikan tingkat HOTS untuk menaksir tingkat kemampuan berpikir kritis siswa. Sejalan dengan (Fristadi dan Bharata, 2015) yang mengemukakan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa di tingkat rendah disebabkan pembelajaran satu arah, membuat siswa tidak mempunyai kesempatan yang aktif dalam proses pembelajaran atau bisa disebut proses pembelajaran berpusat pada guru (TCL) bukan pada siswa (SCL). Karena pendidikan merupakan jalan untuk membentuk generasi yang memiliki kemampuan berpikir kritis, sedangkan menurut Fristadi (2015) masih banyak pembelajaran yang hanya terjadi satu arah, maka seharusnya solusi yang tepat untuk mencapai tujuan adalah dengan memperbaiki sistem pembelajaran. Perbaikan sistem pembelajaran dapat dilakukan dengan beraneka cara, tetapi salah satu yang efektif adalah penerapan pendekatan pembelajaran yang menjadi solusi efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Pendekatan pembelajaran *socio-scientific issue* (SSI) berpotensi untuk membentuk kemampuan berpikir kritis. Beberapa artikel penelitian telah membuktikan penggunaan pendekatan SSI dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Artikel oleh Nurhayati dkk (2016) membahas penggunaan konteks *socio-scientific issue* (SSI) yang diintegrasikan dengan model Learning Cycle-5E. Ternyata data dari penelitian menunjukkan peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa karena penerapan penggunaan konteks *socio-scientific issue* (SSI) yang dipadukan dengan model Learning Cycle-5E. dengan keterangan perbedaan yang signifikan. Adanya peningkatan ini dikarenakan berkonteks SSI dapat digunakan untuk penyelesaian isu SSI mendorong siswa berpikir kritis. Pembelajaran pendekatan SSI menuntun siswa berpikir dalam proses penyelesaian masalah dalam pengambilan keputusan dimana hal ini dapat melatih siswa untuk belajar secara komprehensif.

Artikel selanjutnya oleh Wilsa dkk (2017) yang membahas penggunaan berbasis *Socio-Scientific Issue* yang diimplementasikan pada model pembelajaran PBL pada materi

Biologi topik keanekaragaman biodiversitas di SMA berpengaruh terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis. Wilsa dkk (2017) melakukan observasi disertai post-test pada kelas eksperimen (implementasi ssi) dengan rerata hasil kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran PBL berbasis *Socio-Scientific Issue* mempunyai nilai lebih lebih unggul dari kelas kontrol (tanpa SSI). Artinya eksperimen oleh Wilsa dkk (2017) ini menunjukkan pendekatan SSI dengan model PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA.

Penelitian selanjutnya oleh Utomo dkk (2020) membahas penerapan pendekatan *socio-scientific issue* yang di implementasikan pada model PBL terhadap kemampuan berpikir kritis siswa Di mana penerapan pendekatan *socio-scientific issue* dengan model PBL ini ternyata dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP. Menurut Utomo dkk (2020) peningkatan tersebut dikarenakan menuntut siswa menyelesaikan masalah dari isu yang disajikan, dimana dalam menyelesaikan masalah tersebut perlu pemikiran kritis. Selain itu *socio-scientific issue* (SSI) melibatkan kemampuan siswa dalam penyelidikan, menemukan informasi, mengemukakan argumentasi dan menetapkan suatu keputusan secara pribadi dan profesional (Ekbor dkk., 2017).

Penelitian oleh Pratiwi dkk (2016) membahas penerapan pendekatan *socio-scientific issues* (SSI) sebagai konteks pembelajaran terhadap keterampilan berpikir kritis pelajar menengah atas. Penelitian oleh Pratiwi (2016) ini menjelaskan konteks SSI mempunyai pengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis pelajar menengah atas. Kelas eksperimen yang menerapkan SSI cenderung memiliki lebih banyak kesempatan untuk kegiatan diskusi atau debat, proses keterampilan berpikir kritis siswa diasah melalui pertanyaan yang diajukan ke lembar kerja siswa. Penggunaan SSI sebagai konteks pembelajaran dapat melatih kekritisn siswa keterampilan berpikir melalui tiga aspek penting, yaitu (1) siswa perlu memahami dan menggambarkan situasi masalah yang melibatkan SSI; (2) siswa merumuskan sejumlah solusi pemecahan masalah yang memungkinkan pada situasi untuk dipelajari; dan (3) siswa perlu mengevaluasi kembali keputusan yang telah mereka buat sebelum keputusan dikomunikasikan dalam forum. Proses melatih siswa untuk berpikir lebih hati-hati dan lebih reflektif dalam mengambil

keputusan. Siswa melakukan tidak hanya menggunakan satu sumber untuk dan juga memperhatikan sumber lain sebelum keputusan akhir diambil. Karena SSI melibatkan sains dan masalah sosial, siswa perlu memperhatikan terhadap dampak yang akan timbul dari kedua belah pihak.

Penelitian selanjutnya oleh Maharani (2019), membahas penerapan SSI yang dipadukan dengan model pembelajaran inkuiri. Data pengamatan oleh Maharani (2019) membuktikan konteks SSI yang diintegrasikan dengan model inkuiri dapat memberikan pengaruh peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa SMA. Menurut Maharani (2019) penggunaan model inkuiri saja tidak dapat mempengaruhi keterampilan berpikir kritis siswa. Tetapi setelah dimasukkan konteks SSI dimana isu yang diberikan merupakan isu yang familiar oleh siswa membuat siswa memikirkan pemecahan masalah dari isu tersebut. Siswa dituntut berdiskusi untuk menganalisis dari berbagai sudut pandang untuk pemecahan masalah yang tepat dari isu sains sosial, dalam diskusi ini siswa berkesempatan secara kritis untuk mengelola informasi ilmiah dalam pembuatan keputusan dari pemecahan masalah. Dari kelima artikel yang telah dianalisis semuanya menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Socio-Scientific Issue* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Hal ini memberikan potensi kepada siswa-siswi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis mereka.

Pendekatan sosial-sains membawa peningkatan secara baik untuk kemampuan penalaran dasar siswa. Masalah Sosial sains menciptakan penalaran dasar siswa dan kemampuan hubungan verbal yang lebih berkembang dibandingkan dengan membiasakan diri menggunakan strategi bicara, hal ini karena belajar menggunakan SSI berfokus pada siswa, membuat siswa dinamis dalam belajar, dan mendorong siswa untuk berbicara dengan teman atau instruktur. SSI memberikan giliran kepada siswa untuk memecahkan ujian tentang suatu masalah dalam sebuah diskusi temu. Kemampuan berbicara yang diidentifikasi dengan berbagai masalah sains dan sosial-logis dapat menyelidiki substansi sains secara lebih mendalam (Wiyanto dkk., 2017). Hal ini dikarenakan adanya anggapan siswa dalam membicarakan masalah sosial-logis yang

menggambarkan informasi logis, moral, dan kualitas (Osborne, 2005).

Manfaat implemementasi SSI pada pembelajaran yaitu memungkinkan adanya diskusi dan perdebatan siswa atas isu-isu sosio-ilmiah yang kontroversial dimana memerlukan banyak pertimbangan pendapat siswa dan memungkinkan pengembangan keterampilan dan disposisi yang terkait dengan kritis berpikir (Facione, 2007).

Masalah Sosial-Sains adalah masalah terbuka yang secara wajar dan prosedural diidentifikasi dengan sains dan memiliki peluang pengaturan yang bijaksana yang dapat dipengaruhi oleh sudut pandang yang bersahabat, misalnya, karakter sosial, politik, moneter, dan moral (Sadler, 2011). SSI dapat ditemukan dalam pengaturan seluruh dunia, seperti masalah desain keturunan (perlakuan kualitas, kloning) dan masalah alam, misalnya, kerusakan atmosfer yang berbahaya dan perubahan lingkungan (Sadler dan Zeidler, 2005). Pembelajaran *Socio-Logical Issue* adalah pembelajaran yang berfokus pada siswa, pengajar hanya berperan sebagai fasilitator dalam pembelajaran.

Dalam rencana pendidikan yang digunakan, program pendidikan 2013 menekankan pada masalah sosiologis dalam pembelajaran senam (Rahayu, 2015). SSI telah diterima di area lokal sekolah sains di seluruh dunia dan oleh arsip publik di banyak negara (Zeidler, 2009). *Socio-Logical Issue* (SSI) merupakan suatu sistem untuk menumbuhkan mental pada permasalahan dalam kehidupan yang memiliki jawaban terbuka (Imaduddin, 2018; Rostikawati, 2016). SSI mencakup pemanfaatan mata pelajaran logis yang mengharapkan siswa untuk mengambil bagian dalam wacana, percakapan, dan diskusi untuk mengatasi masalah dan memutuskan (Zeidler, 2009).

SSI merupakan metodologi yang diharapkan dapat memperkuat kemajuan keilmuan, kebaikan dan moral sebagai perhatian pada hubungan antara ilmu pengetahuan dan aktivitas publik (Nuangchlerm, 2009). Sebagian dari manfaat belajar menggunakan SSI adalah dapat mengawasi berbagai jenis hasil belajar, dapat membatasi masalah wali kelas, menciptakan tekad siswa dan dapat membuat pembelajaran yang lebih signifikan (Rahayu, 2015). SSI harus diterapkan di semua sekolah, selain memiliki pilihan untuk mengembangkan kemampuan logika siswa, mempelajari

penggunaan SSI juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir. Salah satu kemampuan penalaran normal adalah kemampuan penalaran dasar. Penalaran dasar adalah kemampuan berpikir permintaan tinggi (HOTS) yang terdapat dalam rencana pendidikan kurikulum 2013.

Menurut Hudson (2003) tujuan utama dari pendidikan sains seharusnya adalah membekali siswa dengan kapasitas yang cukup terhadap penentuan tindakan, bertanggung jawab dan tindakan efektif terhadap masalah sosial, ekonomi, lingkungan serta empati, moral dan etika. Oleh karena itu pendekatan *socio-scientific issue* (SSI) diharapkan juga membentuk generasi yang peka terhadap masalah dalam berbagai bidang dalam suatu negara.

Mengingat investigasi artikel dan karya tulis yang berbeda, sangat mungkin terlihat bahwa penggunaan pendekatan SSI dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan penalaran dasar siswa. Pendekatan SSI dapat menjadi prosedur pembelajaran untuk membentuk dasar usia Indonesia. Karena kemajuan ilmu pengetahuan dan inovasi membuat keruwetan dan kerentanan dan memiliki konsekuensi positif maupun merugikan. Negara Indonesia harus siap menerima tuntutan ini. Sejalan dengan itu, sangatlah penting untuk membentuk suatu usia dasar Indonesia dengan memulai dengan pendidikan. Pembelajaran pendekatan SSI dirasa cocok untuk dapat membentuk generasi Indonesia yang kritis.

4. KESIMPULAN

Penerapan pendekatan *Socio-Scientific Issue* (SSI) berpotensi menjadi strategi untuk membentuk generasi Indonesia yang kritis dalam rangka menghadapi perkembangan sains dan teknologi. Hasil analisis artikel dapat memberikan informasi bahwa implementasi pembelajaran pendekatan SSI memberikan pengaruh meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sehingga strategi pembelajaran pendekatan SSI berpotensi membentuk generasi Indonesia yang kritis.

5. REFERENSI

Ekborg, M., Ottander, C., Silfver, E., & Simon, S. (2013). Teachers experience of working with socio-scientific issues: A large Scale and in Depth Study.

Research in Science Education, 43(2), 599–617.

Facione, P. A. (2007). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Millbrae, CA: California Academic Press LLC.

Fristadi, R., & Bharata, H. (2015). Meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan problem-based learning. In *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan UNY*: 597-602.

Hidayah, R., Salimi, M., & Susiani, T. S. (2017). Critical thinking skill: konsep dan indikator penilaian. *Jurnal Taman Cendekia*, 1(2), 127-133.

Hodson, D. (2003). Time for action: Science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 25(6), 645–670.

Imaduddin, M., & Khafidin, Z. (2018). Ayo Belajar IPA dari Ulama: Pembelajaran Berbasis Socio-Scientific Issues di Abad Ke-21. *Journal of Natural Science Teaching*, 1(2), 102-120.

Kurniasih, A. (2012). Scaffolding sebagai alternatif upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematika. *Kreano, Jurnal Matematika KreatifInovatif*, 3(2), 113-124.

Normaya, K. (2015). Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Model JUCAMA di Sekolah Menengah Pertama. *Edu-Mat Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 92-104.

Nuangchalern, P. (2010). Engaging Students to Perceive Nature of Science Through Socioscientific Issues Based Instruction. *European Journal of Social Sciences*, 13(1), 34–37.

Nuangcherm, P. (2009). Development of Socio Scientific Issues-based Teaching for Preservice Science Teachers. *Journal of Social Science*, 5(3), 239-243.

Osborne, J. (2005). The role of argument in Science Education dalam K. Boesma dalam M. Goedhart, O. De Jong, dan H. Eijkelhof (Ed.), *Research and Quality of Science Education*. Dordrecht, Netherlands: Springer.

Nurhayati, H. M., Rahayu, S., & Yahmin, Y. (2016). Pengaruh Pembelajaran Kimia Kelarutan dengan LC-5E Berkonteks

- SSI terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Sains*, 4(4), 137-143.
- Nuryanti, L., S. Zubaidah, & Diantoro, M. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan*, 3(2), 155 – 158.
- Pratiwi, Y. N., Rahayu, S., & Fajaroh, F. (2016). Socioscientific Issues (SSI) in reaction rates topic and its effect on the critical thinking skills of high school students. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 164-170.
- Prihartiningsih., Zubaidah, S., & Kusairi. (2016). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM, (1), 1053 - 1062.
- Rahayu, S. (2015). Meningkatkan Profesionalisme Guru dalam Mewujudkan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Kimia/IPA Berkonteks isu-isu Sosiosaintific (Socioscientific Issues). Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Sains (pp. 1-16). Malang: Universitas Negeri Malang.
- Sadler, T. D. & Zeidler, D. L. (2005). Patterns of Informal Reasoning in the Context of Socio Scientific Decision Making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 112- 138.
- Sadler, T. D. (2011). Situating Socio-scientific Issues in Classrooms as a Means of Achieving Goals of Science Education, dalam Sadler, Troy. D (Ed.), 2011. Socio scientific Issues in the Classroom; Teaching, Learning and Reseach. New York: Springer.
- Sadler, T. D., Foulk, J. A. & Friedrichsen, P. J. 2017. Evolusi model untuk masalah sosial-ilmiah pengajaran dan pembelajaran. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 5(2), 75-87.
- Spector, J. M., & Ma, S. (2019). Inquiry and critical thinking skills for the next generation: from artificial intelligence back to human intelligence. *Smart Learning Environments*, 6(8), 1- 12.
- Subiantoro, W., & Fatkhurohman, B. 2009. Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Biologi Menggunakan Media Koran. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 14(2), 111-114.
- 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.
- Utomo, A. P., Narulita, E., & Billah, R. N. I. 2020. Penerapan model pembelajaran problem-based learning berbasis socio-scientific issue (SSI) terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMP. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 4(2), 148-159.
- Wilsa, A. W., Susilowati, S. M. E., & Rahayu, E. S. (2017). Problem based learning berbasis socio-scientific issue untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi siswa. *Journal of Innovative Science Education*, 6(1), 129-138.
- Zeidler, D. L & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific Issues: Theory and Practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58.
- Zeidler, D. L., Herman, B. C., & Sadler, T. D. New directions in socioscientific issues research. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(11), 1–9.