



Peningkatan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran IPA Berbasis *Socioscientific Issues* (SSI)

Nikmatur Rohmaya

Pascasarjana Pendidikan IPA Universitas Pendidikan Ganesha

nikmaturrohmaya@gmail.com

Abstrak: Hasil PISA menunjukkan bahwa kemampuan literasi siswa Indonesia masih rendah, sehingga perlu adanya perbaikan terhadap pembelajaran. Salah satunya adalah menerapkan pembelajaran sains yang berkonteks *socioscientific issues* (SSI). Tujuan dari penulisan artikel ini adalah untuk mengulas literasi sains serta kondisi literasi sains siswa Indonesia, memaparkan mengenai SSI serta implikasi SSI dalam pembelajaran sains serta menganalisis peningkatan literasi sains siswa melalui pembelajaran IPA berkonteks *Socioscientific Issue* (SSI). Penulisan artikel ini disajikan dengan *Systematic Literature Review* (SLR) dengan PRISMA (*Preferred Reporting Items For Systematic Reviews and Meta Analyses*). Artikel yang dianalisis diambil dari database *google scholar* menggunakan aplikasi *publish or perish 8* dan diperoleh 15 artikel yang dikaji dan dianalisis untuk menjawab tujuan penelitian. Berdasarkan hasil analisis dan pemaparan pembahasan artikel didapatkan hasil 1) literasi sains adalah kecakapan individu untuk berperan serta terhadap persoalan-persoalan yang berkenaan dengan sains, dan dengan pemikiran-pemikiran sains, selaku warga negara yang reflektif. Dari hasil PISA didapatkan informasi bahwa literasi sains siswa masih rendah, 2) Pembelajaran SSI memiliki ciri kontroversial karena menyajikan sebuah persoalan yang dipandang dari multi perspektif, tidak memiliki kesimpulan sederhana karena memiliki pertimbangan etika dan moralitas, 3) secara keseluruhan dari hasil pengkajian jurnal, pembelajaran sains berkonteks SSI dapat meningkatkan literasi sains siswa.

Kata Kunci: Literasi Sains, *Socioscientific Issues*

1. PENDAHULUAN

Abad 21 mempunyai karakteristik yang berbeda dengan abad sebelumnya. Perbedaan yang kasat mata nampak pada pesatnya kemajuan sains dan teknologi yang menjadikan tatanan dunia berubah semakin cepat dan kompleks. Berbagai terobosan dan inovasi dalam sains dan teknologi memberikan sumbangan penting untuk menyejahterakan dan memakmurkan umat manusia. Namun demikian bagaikan dua sisi mata uang, seiring dengan sumbangan positif yang dirasakan masyarakat, persoalan-persoalan aktual yang menyangkut etika, moral, norma, dan isu-isu global seperti isu-isu tentang krisis energi, pemanasan global, dan polusi juga bermunculan dan mengancam derajat dan keselamatan hidup manusia (Rahayu S., 2017). Persoalan ini tidak hanya menjadi kekhawatiran individu, namun juga masyarakat global. Oleh karena itu masyarakat diharapkan mampu memerankan posisi sebagai warga negara yang reflektif, bertanggung jawab, dan tanggap terhadap persoalan sosial ilmiah (Fibonacci & Sudarmin, 2014; OECD, 2019b), memiliki pemahaman yang baik mengenai sains serta mampu mengaplikasikan pengetahuan tersebut untuk memecahkan persoalan-persoalan dalam kehidupan nyata (Rahayu S., 2017; Yuyu, 2017). Harapan tersebut dapat terealisasi bila masyarakat telah memiliki kemampuan berliterasi sains.

Literasi sains merupakan kecakapan individu untuk menguasai dan menerapkan sains dalam mengatasi permasalahan nyata yang berkenaan dengan sains dan teknologi dalam kehidupan sehari-hari (OECD, 2019b). Masyarakat yang mempunyai melek sains adalah masyarakat yang mempunyai pengetahuan, menguasai konsep-konsep dan proses sains yang dibutuhkan untuk mengambil pertimbangan, memiliki kesadaran, turut serta secara aktif dalam kegiatan diskusi, serta mempunyai kepedulian dan mampu membuat keputusan berhubungan dengan permasalahan yang timbul dalam kehidupan nyata (Hodson, 2014; Rahayu S., 2017).

Masyarakat yang melek literasi sains dapat dicapai melalui pendidikan, sehingga pendidikan harus bisa mempersiapkan dan membekali siswa dengan kecakapan literasi sains yang merupakan komponen dari 3 keterampilan literasi dasar yang perlu dimiliki siswa dalam pembelajaran abad 21 (Anggi et al., 2019; Permanasari et al., 2021; Rahayu S., 2017). Namun demikian, kondisi literasi sains siswa di Indonesia sangat memprihatinkan. Siswa Indonesia selalu mengikuti pengukuran kecakapan literasi sains yang diadakan oleh *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD) yang meluncurkan *Programme for International Student Assessment* (PISA) pada tahun 1997 (OECD, 2019). Berdasarkan data yang dirilis oleh PISA, kemampuan literasi sains siswa Indonesia selama hampir 20 tahun keikutsertaannya masih rendah yakni masih jauh di bawah rata-rata apabila dibandingkan dengan rata-rata skor internasional. Berikut disajikan tabel rekam jejak hasil literasi sains siswa Indonesia yang telah dirilis PISA sejak 2000 hingga tahun 2018.

Tabel 1. Hasil PISA Tahun 2000-2018

Tahun	Skor Rata-rata Indonesia	Skor Rata-rata Internasional	Jumlah Negara Peserta	Peringkat Indonesia
2000	393	500	41	38
2003	395	500	40	38
2006	393	500	56	50
2009	383	500	65	60
2012	382	500	65	64
2015	403	500	69	62
2018	396	500	79	71

(Sumber: laporan PISA)

Berdasarkan tabel hasil PISA dapat dilihat bahwa siswa Indonesia selalu menempati peringkat bawah dari seluruh negara yang mengikuti PISA. Hasil ini selalu konstan sejak keikutsertaan Indonesia pertama kali yakni tahun 2000 hingga tahun 2018 yaitu Indonesia selalu menempati peringkat 10 terbawah. Hasil yang telah diriliah oleh PISA ini dapat dijadikan refleksi bagi dunia pendidikan sains. Oleh karena itu pendidikan sains hendaknya ditekankan pada peningkatan kemampuan literasi sains siswa. Namun demikian yang perlu digaris bawahi adalah literasi sains tidak semata terkait dengan pengetahuan dan pemahaman siswa terhadap sains saja, namun juga penguasaan proses sains dan kecakapan dalam menerapkan sains serta proses sains dalam kehidupan riil siswa. Beberapa faktor yang menjadi penyebab rendahnya tingkat literasi sains siswa antara lain pemilihan buku ajar yang kurang sesuai, timbulnya kesalahan konsep, pembelajaran yang tidak kontekstual, rendahnya keterampilan membaca, lingkungan dan suasana belajar (Fuadi et al., 2020), pembelajaran kurang kontekstual dan tidak relevan dengan kehidupan sehari-hari (Fibonacci & Sudarmin, 2014), ketidakmampuan dalam mengaitkan dengan topik sains, serta ketidakmampuan mengaplikasikan sains dalam kehidupan sehari-hari (Novita, Rusilowati, Susilo, & Marwoto, 2021). Secara keseluruhan, dari paparan tersebut pembelajaran sains yang kurang kontekstual menjadi penyebab rendahnya literasi sains siswa, sehingga proses pembelajaran IPA di sekolah perlu diperbaiki salah satunya dengan menyajikan pembelajaran berbasis *Socioscientific Issues* (SSI). SSI menjadi krusial dalam pendidikan IPA atau sains sebab menduduki posisi sentral dalam proses literasi sains (Dawson & Venville, 2010).

SSI sangat potensial bila disajikan sebagai pondasi pendidikan sains (Rostikawati & Permanasari, 2016). SSI mampu menjembatani antara permasalahan riil di dalam kehidupan sehari-hari dengan siswa dalam menguasai pengetahuan sains (Sadler & Zeidler, 2004; Shinta et al., 2020). SSI penting untuk diajarkan dalam pendidikan sains karena: (a) relevan dengan kehidupan siswa (Zeidler et al., 2019); (b) pembelajaran lebih bermakna dan menarik bagi siswa; (c) adanya keterlibatan siswa dalam dialog, diskusi, dan debat (Sadler & Zeidler, 2004) (d) jalan utama untuk meningkatkan literasi sains (Zeidler et al., 2019); (e) melatih siswa dalam mengevaluasi data dan informasi ilmiah (Zeidler et al., 2019); (f) melatih kepekaan moral, rasa peduli, dan empati (Tsai, 2018; Zeidler et al., 2019); (g) melatih argumentasi (Dawson & Venville, 2010).

SSI dapat meningkatkan literasi sains siswa (Pinzino, 2012; Sadler & Zeidler, 2004; Zeidler et al., 2019). Individu yang berliterasi sains adalah individu yang memiliki pengetahuan, keterampilan, sikap, pandangan, dan nilai yang kesemuanya dibutuhkan oleh siswa dan dapat diperoleh ketika pembelajaran sains diintegrasikan dengan *socioscientific issues* (SSI). Sehingga penting untuk dikaji lebih lanjut mengenai peningkatan literasi sains siswa melalui pembelajaran IPA berkonteks *Socioscientific Issue* (SSI). Berdasarkan pemaparan latar belakang,

penulisan artikel ini mempunyai tujuan untuk mengetahui dan mendeskripsikan mengenai literasi sains serta kondisi literasi sains siswa Indonesia, memaparkan mengenai SSI serta implikasi SSI dalam pembelajaran sains serta menganalisis peningkatan literasi sains siswa melalui pembelajaran IPA berkonteks *Socioscientific Issue* (SSI).

2. METODE

Penulisan artikel ini disajikan dengan *Systematic Literature Review* (SLR) dengan teknik PRISMA (*Preferred Reporting Items For Systematic Reviews and Meta Analyses*). SLR merupakan suatu telaah literatur secara terstruktur, jelas, komprehensif melalui proses identifikasi, penilaian, dan pengumpulan data-data dari penelitian yang sudah dilakukan oleh peneliti lainnya. Dengan metode SLR peneliti mengidentifikasi artikel-artikel dan melakukan revidu secara terorganisir yang setiap prosedurnya mengikuti tahapan yang sudah ditentukan (Triandini et al., 2019). Prosedur dalam menentukan tahapan *Systematic Literature Review* dengan PRISMA dalam penelitian ini meliputi lima jenjang yaitu:

Pendefinisian kriteria kelayakan

Kriteria inklusi yang ditetapkan untuk kriteria kelayakan yaitu data yang dipakai berada dalam kurun waktu 5 tahun terakhir (2017-2022), data dikumpulkan dari Google Scholar yang diambil melalui aplikasi Perish or Publish 8, artikel ditulis dalam Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia.

Pendefinisian sumber informasi

Sumber informasi diperoleh dari *Google Scholar* dengan bantuan aplikasi *Perish or Publish 8*.

Pemilihan literatur

Pemilihan literatur dilaksanakan dengan menentukan keyword atau kata kunci. Pencarian dalam Bahasa Inggris menggunakan kata kunci *socioscientific issues* dan *scientific literacy* sedangkan pencarian dalam Bahasa Indonesia menggunakan kata kunci isu-isu sosial ilmiah dan literasi sains.

Pengumpulan data

Dari hasil pencarian berdasarkan kata kunci dari *Google Scholar* dengan bantuan aplikasi *Perish or Publish 8* ditemukan sebanyak 215 artikel. Proses penetapan artikel yang sesuai kriteria baik inklusi maupun eksklusi dikerjakan dengan cara membaca judul penelitian. Jumlah artikel yang memenuhi parameter pemilihan literatur sebanyak 55 artikel.

Pemilihan item data

Sebanyak 55 Artikel yang ditemukan pada tahap pengumpulan data kemudian dipilih dengan cara membaca secara cepat naskah lengkap artikel untuk mengevaluasi kecocokan konten artikel dengan tujuan penelitian. Pada langkah selanjutnya, artikel yang layak ditetapkan lewat hubungan setiap bagian artikel dengan tujuan penelitian. Bagian artikel yang dikaji meliputi identitas artikel, tajuk, tujuan, metodologi, hasil, kesimpulan, serta hal esensial atau menarik artikel yang diringkas dalam bentuk tabel. Jumlah artikel yang sesuai dan layak berjumlah 15 artikel dan selanjutnya artikel yang telah memenuhi kriteria layak, ditelaah dan dianalisis untuk mencari jawaban atas tujuan penelitian yang telah dirumuskan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pencarian pada *google scholar* dengan aplikasi *publish or perih 8*, didapatkan 215 artikel dengan kata kunci pencarian *scientific literacy* dan *socioscientific issue*. 215 artikel yang ditemukan kemudian dilihat kesesuaian antara judul artikel dengan tujuan penelitian, sehingga didapatkan 55 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan sesuai berdasarkan judul dan dapat diunduh. Kemudian 55 artikel tersebut dibaca secara cepat keseluruhan naskahnya sehingga diperoleh 15 artikel yang layak dan sesuai tujuan penelitian. 15 artikel yang dianalisis kemudian dikelompokkan berdasarkan jenisnya dan disajikan pada tabel 1.

Artikel yang dianalisis terdiri dari 2 artikel mengenai literasi sains, 3 artikel mengenai *socioscientific issues*, dan 10 artikel mengenai hubungan antara literasi sains dengan *socioscientific issues*. 15 artikel tersebut kemudian dikaji dan dianalisis untuk menjawab tujuan penelitian.

Tabel 2. Hasil Analisis Artikel

Topik	Sub Topik	Jumlah
Literasi Sains (LS)	Pendidikan IPA berbasis LS	2
Socioscientific Issues (SSI)	Peran SSI	1
	Pembelajaran SSI	2
Literasi Sains dan Socioscientific Issues	Hubungan SSI dengan LS	2
	Pengaruh SSI terhadap LS	5
	Pengaruh bahan ajar SSI terhadap LS	3
Total		15

Pengertian Literasi Sains

Secara harfiah, literasi sains yang dalam bahasa Inggris berarti *scientific literacy* terdiri dari kata literasi (*literacy*) dan sains (*science*). Asal kata literasi yaitu *littera* (bahasa Latin) yang artinya huruf, melek huruf atau berpendidikan. Sedangkan asal kata sains yaitu *scientia* (bahasa Latin) yang artinya ilmu pengetahuan (Li & Guo, 2021). Literasi sains adalah kecakapan individu untuk mengaplikasikan pengetahuan yang dimilikinya untuk mengenali pertanyaan, membangun pengetahuan baru, menyampaikan penjelasan berdasarkan sains, menarik kesimpulan berpijak pada kebenaran ilmiah, dan kecakapan menumbuhkan kerangka reflektif agar dapat berperan serta dalam menanggulangi isu-isu dengan pemikiran-pemikiran berkenaan dengan sains (OECD, 2019a). Selain pemahaman terhadap sains, literasi sains juga terkait dengan penguasaan dimensi proses sains, serta kecakapan menerapkan sains dan proses sains dalam kondisi riil yang dialami oleh siswa, baik kondisi personal, sosial, maupun global (DeBoer, 2000). Lebih lanjut dijelaskan bahwa literasi sains adalah kecakapan individu untuk berperan serta terhadap persoalan-persoalan yang berkenaan dengan sains, dan dengan pemikiran-pemikiran sains, selaku warga negara yang reflektif (OECD, 2019b). Orang yang melek sains sanggup terlibat dalam perbincangan rasional tentang sains dan teknologi (OECD, 2019b; Rahayu S., 2017).

Ada tiga kompetensi yang diperlukan siswa dalam literasi sains yaitu: 1) Menjelaskan fenomena secara ilmiah, yakni mengidentifikasi, menyampaikan usulan dan penjelasan ilmiah untuk setiap gejala alam dan teknologi; 2) Mengevaluasi dan merancang penyelidikan sains, yakni memberikan gambaran, mengevaluasi penyelidikan ilmiah, dan merekomendasikan solusi suatu persoalan berdasarkan pengetahuan sains; 3) Menafsirkan informasi serta bukti berdasar sains yakni melakukan analisis dan menilai data, klaim, dan argumen dalam bermacam perwujudan serta mengambil kesimpulan ilmiah yang cocok (OECD, 2019b).

Literasi sains terdiri dari empat dimensi yakni aspek konteks, konten pengetahuan, kompetensi, dan sikap (OECD, 2019b). Dimensi konteks meliputi isu-isu pribadi, sosial, dan global, yang sedang berlangsung ataupun yang telah berlalu, yang memerlukan penguasaan sains dan teknologi. Aspek konten pengetahuan merupakan penguasaan tentang fakta-fakta, konsep-konsep, dan teori-teori yang membangun pondasi sains. Pengetahuan sains tersebut mencakup pengetahuan konten, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan epistemik. Aspek kompetensi merupakan kecakapan untuk menyampaikan penjelasan fenomena berdasar sains, menilai, dan membuat rancangan penyelidikan sains, serta menginterpretasi data dan bukti berdasar sains. Sedangkan aspek sikap merupakan kesatuan nilai terhadap sains yang ditampilkan melalui minat pada sains dan teknologi, menghargai sains sebagai pendekatan untuk penelitian yang sesuai, serta persepsi dan kesadaran mengenai persoalan-persoalan lingkungan.

Pengembangan literasi sains bagi siswa telah diakomodasi dalam kurikulum 2013 (Narut & Supradi, 2019; Rohmawati et al., 2018). Kurikulum 2013 harus mengarahkan pembelajaran sains untuk membekali dan mempersiapkan siswa menjadi masyarakat yang melek sains dengan cara memasukkan kompetensi pembelajaran abad 21 yang harus dikuasai siswa, meliputi kecakapan (a) komunikasi, (b) berfikir kritis, (c) mempertimbangkan masalah dalam sisi moral dan (d) hidup dalam masyarakat yang global (Rahayu S., 2017).

Socioscientific Issues

Pendidikan IPA diharapkan mampu membekali siswa untuk memiliki kecakapan abad 21, diantaranya adalah literasi sains. Tujuan pendidikan IPA adalah mengembangkan sikap dan keterampilan yang berkaitan dengan penalaran ilmiah, dan untuk meningkatkan literasi sains siswa tidak hanya di bangku sekolah namun berkelanjutan ketika terjun di masyarakat (Sadler, 2011). Dengan demikian pendidikan IPA dapat membentuk masyarakat sebagai warga Negara yang reflektif serta bertanggung jawab (Chowdhury et al., 2020). Kecakapan

literasi sains siswa dapat ditingkatkan melalui penerapan pembelajaran yang berkonteks *socioscientific issues* (SSI) atau isu-isu sosial ilmiah (Chen & Xiao, 2021; S. Rahayu, 2019; Zeidler et al., 2019). Pembelajaran sains berkonteks SSI ialah pengembangan dari pendekatan *Science, Technology, and Society* (STS) dan *Problem-based approaches* yang memberikan paradigma kepada siswa mengenai hubungan antar sains dengan dunia nyata melalui penempatan konten sains pada konteks sosial (Zeidler, 2015). SSI merupakan perwujudan dari persoalan-persoalan dalam aspek sosial yang bertautan dengan pengetahuan sains sains ((Anagün & Özden, 2010; Rohmawati et al., 2018). Pembelajaran SSI memiliki ciri kontroversial karena menyajikan sebuah persoalan yang dipandang dari multi perspektif, tidak memiliki kesimpulan sederhana karena memiliki pertimbangan etika dan moralitas (Zeidler, 2014).

Isu-isu yang diusung dalam tema SSI adalah isu-isu kontroversial (polemis) (Yahaya et al., 2016), dilematis (S. Rahayu, 2019), tidak terstruktur (Sadler & Zeidler, 2009), orientasi kehidupan nyata (Böttcher & Meisert, 2013) dalam konteks ilmiah (Sadler et al., 2016) namun memiliki solusi terbuka (Romine et al., 2017) (Sadler et al., 2016) karena membutuhkan penalaran berkenaan dengan etika dan moral (Böttcher & Meisert, 2013) dalam rangka memberikan solusi terhadap isu tersebut. Sehingga diperlukan penalaran sosio-ilmiah (*Socioscientifik Reasoning/SSR*) sebagai suatu konstruksi untuk melatih praktik penalaran yang terkait dengan negosiasi dan penyelesaian persoalan SSI (Sadler & Zeidler, 2009).

Isu yang diangkat dalam SSI berbeda dengan isu-isu biasa. Misalnya pada topik perubahan materi, terdapat beberapa isu yang dapat disajikan dalam pembelajaran seperti lilin terbakar, pembakaran gas LPG, pembakaran sampah plastik dan pembakaran BBM yang terkait dengan jenis bensin. Isu lilin terbakar dan pembakaran gas LPG bukanlah termasuk isu kontroversial sebab merupakan isu lumrah dan telah menjadi fakta yang sudah diakui kebenarannya. Sedangkan pembakaran sampah plastik dan pembakaran BBM merupakan isu kontroversial yang dapat menimbulkan dampak sosial yang dapat memberikan pengaruh kepada masyarakat dalam mengambil keputusan tentang penanganan sampah plastik dan menentukan jenis BBM yang digunakan. Perbedaan topik permasalahan yang diorientasikan inilah yang menyebabkan perbedaan keterampilan berpikir siswa (Sismawarni et al., 2020).

Beberapa contoh lain dari isu kontroversial sebagai sumber SSI yang telah dikaji dalam pembelajaran sains diantaranya, tenaga nuklir, penelitian sel, bio fuel (McComas, 2014), pemanasan global (Hestiana & Rosana, 2020; Rahayu S., 2017), zat aditif makanan (Rohmawati et al., 2018; Rostikawati & Permanasari, 2016), perubahan iklim (Putri et al., 2018; Rahayu S., 2017; Zangori et al., 2017), pencemaran lingkungan (Anggi et al., 2019; Kurniasih et al., 2020), minyak bumi (I. D. Rahayu et al., 2022), Genetically Modified Food (Sadler, Friedrichsen, & Foulk, 2017).

Implikasi *Socioscientific Issues* dalam pembelajaran IPA

Pembelajaran SSI menggunakan tema-tema sosial yang berhubungan dengan sains yang sengaja dirancang guna merangsang keterlibatan siswa dalam diskusi, dialog, dan debat (S. Rahayu, 2019). Pembelajaran SSI yang dirancang dengan menarik akan membuat pembelajaran sains lebih bermakna karena membutuhkan proses bernalar yang didasari bukti-bukti sains serta memberikan konteks untuk menguasai informasi berdasar sains (Sadler & Zeidler, 2004). SSI sangat tepat bila digunakan sebagai konteks pada pembelajaran IPA berbasis konstruktivistik dan inkuiri karena dalam kegiatan penyelidikan SSI menyumbangkan konteks yang kuat dengan memposisikan konten dan proses sains sebagai bagian yang fundamental (Rahayu S., 2017).

Rancangan pembelajaran SSI harus mempertimbangkan beberapa aspek seperti desain pembelajaran, pengalaman belajar yang akan disuguhkan kepada siswa, dan atribut guru (aspek inti) serta aspek lingkungan belajar dan penunjang (Presley et al., 2013). Langkah pertama dalam mempersiapkan pembelajaran berkonteks SSI adalah menganalisis materi IPA yang terdapat pada standar isi kurikulum (S. Rahayu, 2019). Oleh karena itu guru harus mempunyai pemahaman yang cukup terhadap sains serta berbagai keputusan sosial yang termuat dalam SSI sehingga guru dapat merancang pembelajaran SSI secara efektif. Karakteristik lingkungan yang belajar yang diharapkan dalam pembelajaran SSI adalah adanya keterlibatan siswa secara aktif, interaksi dan kolaborasi, sikap saling menghargai, kondisi kelas yang nyaman (S. Rahayu, 2019).

Pembelajaran berkonteks SSI dapat disajikan melalui lima tahapan berikut (Sadler, 2011).

1. *Problem analysis*

Pada tahapan ini siswa diberikan persoalan SSI yang dilaporkan media atau sumber lain yang sesuai dengan persoalan tersebut.

2. *Clarification of the science*

Guru memfasilitasi siswa dalam menguasai persoalan SSI dari kacamata ilmiah sesuai dengan konsep-konsep yang sudah dikaji.

3. *Refocus on the socioscientific dilemma*

Siswa memberikan fokus dan atensi pada permasalahan sosial berkaitan dengan SSI yang memicu kontroversi.

4. *Role-playing task*

Siswa berperan serta dalam diskusi, unjuk kerja, presentasi, maupun debat tentang isu yang dikaji.

5. *Meta-reflective activity*

Siswa membangun pengalaman belajar secara keseluruhan dan menautkan pengalaman tersebut dengan persoalan SSI yang dikaji serta menghubungkannya dengan sains.

Pembelajaran SSI juga dapat diterapkan dalam pembelajaran dengan cara mengaitkan SSI dengan model, strategi atau metode pembelajaran tertentu. Model atau strategi pembelajaran harus mampu mengaitkan SSI sebagai tema yang akan dikaji dan diperdebatkan oleh siswa sebagai usaha untuk meningkatkan literasi siswa. Beberapa penelitian yang mengintegrasikan SSI dengan model atau metode tertentu diantaranya, POGIL berkonteks SSI (Anggi et al., 2019), PBL berkonteks SSI (Hestiana & Rosana, 2020; Putri et al., 2018).

Peningkatan Literasi Sains Melalui Pembelajaran IPA Berbasis *Socioscientific Issues*

Pembelajaran yang menyajikan SSI merupakan pembelajaran yang menghubungkan konten sains dengan konteks kehidupan nyata siswa, dengan demikian siswa lebih gampang untuk melakukan diskusi tentang sains dalam hubungannya dengan persoalan nyata (Sadler, 2011). Pembelajaran sains yang mengaitkan SSI dapat mengkonstruksi kecakapan literasi sains siswa dan memprioritaskan hakikat ilmu (Nuangchalerm, 2010). Individu yang melek sains adalah individu yang mempunyai pengetahuan, keterampilan, sikap, pandangan, dan nilai, yang secara keseluruhan diperlukan oleh siswa. Kemampuan ini dapat dicapai ketika pembelajaran disajikan dengan SSI.

Dalam menyajikan SSI, guru dapat menautkan SSI dengan model atau strategi pembelajaran tertentu. Berikut disajikan data hasil penelitian yang mengaitkan SSI dengan model atau strategi pembelajaran tertentu.

Tabel 3. Keterkaitan SSI dengan Model Pembelajaran

Penulis	Model/ strategi	Topik SSI	Hasil Penelitian
Seyhan dan Okur (2021)	STS	Pencemaran lingkungan	Literasi sains berpengaruh pada sikap terhadap SSI
Anggi dkk, (2019)	POGIL	Pencemaran lingkungan	Literasi sains siswa yang mendapatkan POGIL dengan konteks SSI lebih baik
Putri, dkk (2018)	PBL	Perubahan Iklim	PBL berbasis SSI dapat meningkatkan kemampuan literasi sains
Hestiana & Rosana, (2020)	PBL	Pemasanan global	PBL berbasis SSI berpengaruh terhadap peningkatan literasi sains
Rubini, dkk (2019)	PBL	Pemanasan global	PBL berbasis SSI mampu meningkatkan literasi sains siswa

Berdasarkan data integrasi SSI dalam pembelajaran dapat ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran yang mengaitkan SSI dapat memberikan peningkatan terhadap literasi sains siswa. Hal ini disebabkan karena Konteks SSI yang digunakan berpengaruh besar dalam melatih literasi sains siswa (Anggi et al., 2019). Konteks SSI erat

kaitannya dengan sains dan kehidupan sehari-hari siswa (Rubini et al., 2019) sehingga memungkinkan siswa memanfaatkan pengetahuan (konten, prosedural, dan epidemi) untuk mendukung penjelasan, evaluasi, dan interpretasi data dalam situasi kehidupan yang kompleks dan membutuhkan tingkat kognitif tingkat tinggi (Putri et al., 2018). Pembelajaran berbasis SSI cocok untuk melatih literasi sains siswa karena menyajikan konteks persoalan dunia nyata sebagai sarana untuk siswa belajar tentang berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah (Hestiana & Rosana, 2020) yang merupakan bagian dari literasi sains.

SSI juga dapat ditautkan dalam bahan ajar. Bahan ajar yang tersedia selama ini masih menitik beratkan pada aspek konten dari pada aspek sikap dan konteks, sehingga pembelajaran IPA masih sebatas tekstual dibanding kontekstual (Fuadi et al., 2020; Rostikawati & Permanasari, 2016). Pembelajaran IPA yang masih tekstual akan menyebabkan siswa kesulitan untuk mengaitkan pengetahuan sains dengan persoalan nyata di sekitar mereka. Hal inilah yang disinyalir menjadi penyebab rendahnya peringkat literasi sains siswa (Fuadi et al., 2020; Rostikawati & Permanasari, 2016). Oleh karena itu perlu disajikan bahan ajar berkonteks SSI yang dapat meningkatkan literasi sains siswa. Kajian mengenai bahan ajar berkonteks SSI disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4. Keterkaitan SSI dalam Bahan Ajar

Penulis	Jenis Bahan Ajar	Topik SSI	Hasil Penelitian
Kurniasih, dkk (2020)	LKS berbasis SSI	Pencemaran Lingkungan	LKS SSI dinyatakan valid untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa
Rahayu, dkk (2022)	Bahan ajar SSI berbasis WEB	Minyak Bumi	Bahan ajar berkonteks SSI efektif untuk meningkatkan literasi sains
Rohmawati, dkk (2018)	Bahan ajar SSI berbasis Web Blog	Zat Aditif makanan	Pembelajaran berkonteks SSI berbantuan media weblog dapat melatih literasi sains siswa

Berdasarkan tabel keterkaitan bahan ajar berbasis SSI dapat ditafsirkan bahwa bahan ajar berbasis SSI dapat meningkatkan literasi sains siswa. Hal tersebut disebabkan karena penggunaan SSI yang disajikan sebagai konteks bahan ajar adalah permasalahan yang dapat ditemukan di kehidupan siswa serta berhubungan dengan kehidupan sehari-hari siswa, sehingga lebih mudah dipahami dan memotivasi siswa untuk lebih mendalami konsep yang sedang dipelajarinya (Rostikawati & Permanasari, 2016). Sejalan dengan pernyataan tersebut, pembelajaran yang berkonteks SSI akan menambah kecakapan siswa dalam mengambil pertimbangan-pertimbangan berkenaan dengan isu sosial yang polemis (Zo'bi, 2014). Pembelajaran yang berkonteks SSI bertujuan untuk mengikutsertakan siswa dalam tahapan pengambilan keputusan, memperlihatkan kepada siswa tentang pentingnya keputusan yang diambil, dan mengajarkan siswa untuk menggali sebuah persoalan secara utuh, termasuk persoalan yang terkait dengan moral (Zo'bi, 2014).

Salah satu komponen literasi sains adalah kecakapan berargumentasi dan pengambilan keputusan (Macalalag et al., 2020). Pembelajaran yang berbasis SSI akan melatih siswa kecakapan tersebut. Adanya isu atau persoalan SSI pada pembelajaran, dapat memicu polemik dan timbulnya kubu pro dan kontra yang menuntut siswa untuk bernalar dan menafsirkan persoalan tersebut. Sehingga pembelajaran yang disajikan dengan konteks SSI akan melatih kecakapan siswa dalam mengambil keputusan yang berhubungan dengan isu sosial yang polemis dan kontroversial serta menjadikan siswa yang mampu berliterasi sains. SSI juga memiliki aspek kontekstualitas yang tinggi, menghadirkan dilema bahkan problematika (Permanasari et al., 2021). Persoalan dalam SSI dapat diselesaikan dengan menggunakan penguasaan sains dan kesadaran sosial yang muncul dalam konflik mental. Sehingga individu yang memiliki melek sains akan mampu mengatasi masalah dan membuat keputusan dengan tanggung jawab (Holbrook & Rannikmae, 2009).

Lebih lanjut dilaporkan bahwa pembelajaran berkonteks SSI mempunyai peluang yang tinggi dalam peningkatan literasi sains siswa pada level literasi sains fungsional (Zeidler dkk, 2019) karena sifatnya yang tidak terstruktur dan kontroversial (Rahayu, 2019; Sadler, 2014). Dengan adanya SSI memungkinkan siswa untuk mengambil keputusan yang tepat, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi berbagai sumber data dan informasi, menggunakan penalaran moral untuk hadir dengan bijaksana terhadap persoalan etika, dan memahami kompleksitas koneksi yang melekat dalam pembelajaran sains yang dikontekstualisasikan (Zeidler, 2019).

Adanya konteks SSI yang relevan dengan kehidupan siswa merupakan jembatan antara sains dengan kehidupan nyata (Sadler, 2004; Sadler, Friedrichsen, & Foulk, 2017). Konteks SSI dalam pembelajaran seyogyanya dibentuk sendiri oleh siswa dengan menimbang etika dan norma yang berpeluang memberikan

kesempatan kepada siswa untuk berperan serta dan berpartisipasi aktif dalam pembelajaran sehingga penguasaan konsep siswa menjadi meningkat dan menjadikan pembelajaran sains lebih bermakna (Rahayu, 2019). Pembelajaran sains yang relevan dan bermakna ini dapat mengembangkan literasi sains fungsional siswa (Macalalag Jr dkk, 2019).

Selain itu dengan adanya isu-isu yang diusung dalam SSI akan membantu siswa mengembangkan penalaran sosio-ilmiah (*Socioscientifik Reasoning/SSR*) sebagai suatu konstruksi untuk melatih praktik penalaran yang terkait dengan negosiasi dan penyelesaian persoalan SSI (Zeidler et al., 2019). SSR mencakup lima dimensi yang meliputi, kompleksitas, penyelidikan, perspektif mengambil, skeptisisme, serta jangkauan dan keterbatasan sains (Zeidler et al., 2019). Kompleksitas merupakan kemampuan untuk menguasai dan menalar melalui kontes yang melekat pada SSI. Penyelidikan merupakan kemampuan untuk mengidentifikasi informasi serta kemampuan untuk memperhitungkan cara-cara informasi tersebut dapat dihasilkan. Persepektif merupakan solusi potensial dari pemangku kepentingan yang berbeda. Skeptisisme merupakan kemampuan untuk mengenali sumber potensial bias yang dapat mempengaruhi informasi atau penyajian informasi tentang suatu masalah. Jangkauan dan keterbatasan ilmu pengetahuan merupakan kemampuan untuk menentukan bagaimana pengetahuan dan proses ilmiah dapat berkontribusi pada penyelesaian SSI dan untuk mengenali dimensi masalah yang tidak dapat ditangani oleh sains.

SSI dapat mempersiapkan dan membekali siswa menjadi warga negara yang reflektif dan bertanggung jawab (level literasi sains tingkat tinggi) (Chowdhury et al., 2020; Pinzino, 2012). Hal ini disebabkan karena pembelajaran berkonteks SSI melatih siswa untuk mempelajari dan menelaah persoalan-persoalan sosial yang terkait dengan sains dengan mempertimbangkan etika, moral, norma, politik, dan ekonomi. Selain itu SSI dihadirkan dalam bentuk dilematis bahkan problematis sehingga penguasaan sains dan kesadaran sosial disajikan dalam konflik mental yang membutuhkan kecakapan literasi sains untuk mengambil keputusan yang bertanggung jawab (Sadler & Zeidler, 2004).

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pencarian pada google scholar dengan aplikasi publish or perihis 8 dengan kata kunci scientific literaci dan *socioscientific issues* (SSI) diperoleh 15 artikel yang layak dan sesuai tujuan penelitian dan kemudian di analisis. Dari hasil analisis artikel dan pemaparan pembahasan diperoleh kesimpulan sebagai berikut. 1) literasi sains adalah kecakapan individu untuk berperan serta terhadap persoalan-persoalan yang berkenaan dengan sains, dan dengan pemikiran-pemikiran sains, selaku warga negara yang reflektif. Dari hasil PISA didapatkan informasi bahwa literasi sains siswa masih rendah, 2) Pembelajaran SSI memiliki ciri kontroversial karena menyajikan sebuah persoalan yang dipandang dari multi perspektif, tidak memiliki kesimpulan sederhana karena memiliki pertimbangan etika dan moralitas, 3) secara keseluruhan dari hasil pengkajian jurnal, pembelajaran sains berkonteks SSI dapat meningkatkan literasi sains siswa. Mengingat pentingnya SSI dalam meningkatkan literasi sains, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang SSI dalam pembelajaran IPA.

Daftar Pustaka

- Anagün, Ş. S., & Özden, M. (2010). Teacher candidate's perceptions regarding socio-scientific issues and their competencies in using socio-scientific issues in science and technology instruction. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 9, 981–985. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.271>
- Anggi, O. P., Hernani, & Solihat, R. (2019). Improving student's scientific literacy skill through POGIL with socioscientific issues context on the topic enviromental pollution. *Proceedings of International Conference on Biology and Applied Science*, 1(1), 17–22.
- Böttcher, F., & Meisert, A. (2013). Effects of Direct and Indirect Instruction on Fostering Decision-Making Competence in Socioscientific Issues. *Research in Science Education*, 43(2), 479–506. <https://doi.org/10.1007/s11165-011-9271-0>
- Chen, L., & Xiao, S. (2021). Perceptions, challenges and coping strategies of science teachers in teaching socioscientific issues: A systematic review. *Educational Research Review*, 32(February 2020), 100377. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100377>
- Chowdhury, T., Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2020). Socioscientific Issues within Science Education and

- their Role in Promoting the Desired Citizenry. *Science Education International*, 31(2), 203–208. <https://doi.org/10.33828/sei.v31.i2.10>
- Dawson, V. M., & Venville, G. (2010). Teaching strategies for developing students' argumentation skills about socioscientific issues in high school genetics. *Research in Science Education*, 40(2), 133–148. <https://doi.org/10.1007/s11165-008-9104-y>
- Fibonacci, A., & Sudarmin, S. (2014). Development Fun-Chem Learning Materials Integrated Socio-Science Issues to Increase Students Scientific Literacy. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 3(11), 708–713.
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin, J., & Jufri, A. W. (2020). Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2), 108–116. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.122>
- Hestiana, H., & Rosana, D. (2020). The Effect of Problem Based Learning Based Socio-Scientific Issues on Scientific Literacy and Problem-Solving Skills of Junior High School Students. *Journal of Science Education Research*, 4(1), 15–21. <https://doi.org/10.21831/jser.v4i1.34234>
- Hodson, D. (2014). Learning Science, Learning about Science, Doing Science: Different goals demand different learning methods. *International Journal of Science Education*, 36(15), 2534–2553. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.899722>
- Kurniasih, N., Sunyono, S., & ... (2020). Validity of Student Worksheets Based on Socioscientific Issues Towards improve Students' Literacy Skills. *IOSR Journal of ...*, 10(Query date: 2020-08-14 14:24:03), 57–61. <https://doi.org/10.9790/7388-1002045761>
- Li, Y., & Guo, M. (2021). Scientific Literacy in Communicating Science and Socio-Scientific Issues: Prospects and Challenges. *Frontiers in Psychology*, 12(November). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.758000>
- Macalalag, A. Z., Johnson, J., & Lai, M. (2020). How do we do this: learning how to teach socioscientific issues. *Cultural Studies of Science Education*, 15(2), 389–413. <https://doi.org/10.1007/s11422-019-09944-9>
- Narut, Y. F., & Supradi, K. (2019). Literasi sains peserta didik dalam pembelajaran ipa di indonesia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 3(1), 61–69.
- OECD. (2019a). PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. In *OECD Publishing*. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- OECD. (2019b). PISA for Development Assessment and Analytical Framework (Reading, Mathematics And Science). *OECD Publishing*, 1(1), 1–180. https://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-for-development-assessment-and-analytical-framework_9789264305274-en
- Permanasari, A., Sariningrum, A., Rubini, B., & Ardianto, D. (2021). Improving Students' Scientific Literacy Through Science Learning with Socio Scientific Issues (SSI). *Proceedings of the 5th Asian Education Symposium 2020 (AES 2020)*, 566(Aes 2020), 323–327. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210715.068>
- Pinzino, D. W. (2012). Socioscientific Issues : A Path Towards Advanced Scientific Literacy and Improved Conceptual Understanding of Socially Controversial Scientific Theories. *Scholar Commons, January*, 1–35. <https://scholarcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=5583&context=etd>
- Presley, M. L., Sickel, A. J., Muslu, N., Merle-Johnson, D., Witzig, S. B., Izci, K., & Sadler, T. D. (2013). A framework for socio-scientific issues based education. *Science Educator*, 22(1), 26–32. <http://kaputcenter.org/2018/08/a-framework-for-socio-scientific-issues-based-education/>
- Putri, P. D., Tukiran, & Nasrudin, H. (2018). The Effectiveness of Problem-Based Learning (PBL) Models Based on Socio-Scientific Issues (SSI) to Improve The Ability. *PPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 7(2), 1519–1524. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpps/index>
- Rahayu, I. D., Permanasari, A., & Heliawati, L. (2022). The Effectiveness of Socioscientific Issue-Based Petroleum Materials Integrated with The Elsmawar Website on Students' Scientific Literacy. *Journal of*

- Innovation in Educational and Cultural Research*, 3(2), 279–286. <https://doi.org/10.46843/jiecr.v3i2.118>
- Rahayu S. (2017). Mengoptimalkan Aspek Literasi Dalam Pembelajaran Kimia Abad 21 [Optimizing Literature Aspects on Chemistry Learning In 21st Century]. *Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY, October 2017*, 1–16.
- Rahayu, S. (2019). Socioscientific Issues : Manfaatnya dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Socioscientific Issues : Manfaatnya dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Sains , Nature of Science (NOS) dan Higher Order Thinking Skills (HOTS). *Seminar Nasional Pendidikan IPA UNESA, February*, 1–14. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16332.16004>
- Rohmawati, E., Widodo, W., & Agustini, R. (2018). Membangun Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Berkonteks Socio-Scientific Issues Berbantuan Media Weblog. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 3(1), 8. <https://doi.org/10.26740/jppipa.v3n1.p8-14>
- Romine, W. L., Sadler, T. D., & Kinslow, A. T. (2017). Assessment of scientific literacy: Development and validation of the Quantitative Assessment of Socio-Scientific Reasoning (QuASSR). *Journal of Research in Science Teaching*, 54(2), 274–295. <https://doi.org/10.1002/tea.21368>
- Rostikawati, D. A., & Permanasari, A. (2016). Rekonstruksi Bahan Ajar dengan Konteks Socio-Scientific Issues pada Materi Zat Aditif Makanan untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Reconstruction of Learning Materials with Socio-Scientific Issues Context on Food Additives Content to Improving Student'. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 156–164.
- Rubini, B., Ardianto, D., Setyaningsih, S., & Sariningrum, A. (2019). Using Socio-scientific Issues in Problem Based Learning to Enhance Science Literacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1233/1/012073>
- Sadler, T. D. (2011). *Situating Socio-scientific Issues in Classrooms as a Means of Achieving Goals of Science Education*. 1–9. https://doi.org/10.1007/978-94-007-1159-4_1
- Sadler, T. D., Foulk, J. A., & Friedrichsen, P. J. (2016). Evolution of a Model for Socio-Scientific Issue Teaching and Learning. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 5(1), 75. <https://doi.org/10.18404/ijemst.55999>
- 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. <https://doi.org/10.1002/sce.10101>
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2009). Scientific literacy, PISA, and socioscientific discourse: Assessment for progressive aims of science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(8), 909–921. <https://doi.org/10.1002/tea.20327>
- Shinta, Z. El, Sunyono, S., & M, S. (2020). The Validity of the Online Module of Flipped Classroom Based on Socioscientific Issues Towards Students' Literacy Skills. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 10(2), 51–56. <https://doi.org/10.9790/7388-1002045156>
- Sismawarni, W. U. D., Usman, U., Hamid, N., & Kusumaningtyas, P. (2020). Pengaruh Penggunaan Isu Sosiosaintifik dalam Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 2(1), 10–17. <https://doi.org/10.34312/jjec.v2i1.4265>
- Triandini, E., Jayanatha, S., Indrawan, A., Werla Putra, G., & Iswara, B. (2019). Systematic Literature Review Method for Identifying Platforms and Methods for Information System Development in Indonesia. *Indonesian Journal of Information Systems*, 1(2), 63.
- Tsai, C. Y. (2018). The effect of online argumentation of socio-scientific issues on students' scientific competencies and sustainability attitudes. *Computers and Education*, 116(January 2018), 14–27. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.08.009>
- Yahaya, J. M., Nurulazam, A., & Karpudewan, M. (2016). College students' attitudes towards sexually themed science content: a socioscientific issues approach to resolution. *International Journal of Science Education*,

38(7), 1174–1196. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1174349>

- Yuyu, Y. (2017). Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(2), 21–28.
- Zangori, L., Peel, A., Kinslow, A., Friedrichsen, P., & Sadler, T. D. (2017). Student development of model-based reasoning about carbon cycling and climate change in a socio-scientific issues unit. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(10), 1249–1273. <https://doi.org/10.1002/tea.21404>
- Zeidler, D. L. (2014). Socioscientific issues as a curriculum emphasis: Theory, research, and practice. *Handbook of Research on Science Education, Volume II*, 697–726. <https://doi.org/10.4324/9780203097267-45>
- Zeidler, D. L. (2015). Encyclopedia of Science Education. In *Encyclopedia of Science Education* (Issue August). <https://doi.org/10.1007/978-94-007-2150-0>
- 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. <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0008-7>
- Zo'bi, A. S. (2014). The effect of using socio-scientific issues approach in teaching environmental issues on improving the students' ability of making appropriate decisions towards these issues. *International Education Studies*, 7(8), 113–123. <https://doi.org/10.5539/ies.v7n8p113>