

Strategi Mengajarkan Keterampilan Sains Bidang Fisika Pada Siswa Sma Secara Virtual: Sebuah Tinjauan Literatur

Fitria Dwi Fatmawati¹

Universitas Sebelas Maret¹

fitriadwifatmawati75@gmail.com¹

ABSTRACT

Physics is one of the branches of science. Science skills are needed by students in studying physics. Science skills will assist students in conducting investigations on problems related to the application of physics. The purpose of writing this article is to review the results of research on strategies that teachers can use in teaching science skills in the field of physics to high school (SMA) students. The literature search was carried out on the Google Scholar search engine with the keywords "student's creativity of science and virtual class". Based on the search results, 100 articles were obtained which were then selected based on the following criteria: (1) reviewing strategies for teaching physics skills using virtual methods; (2) international or national journals with ISSN; (3) Full text of journal articles can be downloaded; (4) research subjects are high school students; (5) journal articles published in the last five years. The results of the selection obtained three journals for further analysis. The analysis process is carried out on research subjects, research methods, and research results. Through this analysis process, it was obtained that there was a strategy to teach science skills in virtual high school physics learning. Strategies that can be used in learning are the Virtual Science Teaching Model (VS-TM), a guided inquiry learning model using a virtual laboratory, and a project-based learning model using virtual media.

Keywords: science skills in physics, senior high school, virtual, literature review

ABSTRAK

Fisika merupakan salah satu dari cabang ilmu sains. Keterampilan sains diperlukan oleh siswa dalam mempelajari ilmu fisika. Keterampilan sains akan membantu siswa dalam melakukan penyelidikan pada permasalahan yang berkaitan dengan penerapan ilmu fisika. Tujuan penulisan artikel ini adalah melakukan tinjauan hasil penelitian tentang strategi yang dapat dilakukan guru dalam mengajarkan keterampilan sains bidang keilmuan fisika pada siswa tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA). Pencarian literatur dilakukan pada mesin pencarian Google Schoolar dengan kata kunci "student's creativity of science and virtual class". Berdasarkan hasil pencarian diperoleh 100 artikel yang kemudian dipilih berdasarkan kriteria: (1) mengulas strategi untuk mengajarkan keterampilan fisika dengan metode virtual; (2) jurnal internasional atau nasional dengan ISSN; (3) Teks lengkap artikel jurnal dapat diunduh; (4) subjek penelitian adalah siswa SMA; (5) artikel jurnal terbit lima tahun terakhir. Hasil pemilihan diperoleh tiga jurnal untuk dianalisis lebih lanjut. Proses analisis dilakukan terhadap subjek penelitian, metode penelitian, dan hasil penelitian. Melalui proses analisis ini diperoleh hasil bahwa terdapat strategi untuk mengajarkan keterampilan sains pada pembelajaran fisika SMA secara virtual. Strategi yang dapat digunakan dalam pembelajaran yaitu dengan Virtual Science Teaching Model (VS-TM), model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan menggunakan laboratorium virtual, dan model pembelajaran berbasis proyek dengan menggunakan media virtual.

Keywords: keterampilan sains bidang fisika, SMA, virtual, tinjauan literatur

PENDAHULUAN

Pembelajaran sains di sekolah tidak hanya menanamkan konsep kepada siswa. Melainkan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjawab permasalahan yang disajikan melalui proses sains. Proses sains mengajarkan kepada siswa untuk menjawab hipotesis dari permasalahan yang dihadapi, mencoba menjawab permasalahan dengan eksperimen, dan mengkomunikasikan hasil yang diperoleh. Melalui proses sains ini, siswa diajarkan untuk aktif dalam proses pembelajaran. Sehingga, proses pembelajaran berpusat kepada siswa, sedangkan guru berperan sebagai fasilitator.

Penerapan proses saintifik dalam proses pembelajaran fisika akan membantu siswa dalam memahami konsep fisika dari segi fenomena ilmiah yang terjadi. Siswa akan mencoba menyelesaikan permasalahan yang ada pada lingkungan sehingga terjadi penanaman konsep fisika yang dapat dipahami siswa. Pendekatan pembelajaran berbasis saintifik ini lebih baik dari proses pembelajaran fisika yang berpusat pada guru karena siswa tidak hanya menghafal rumus. Keunggulan dari pembelajaran berbasis saintifik adalah siswa dapat membiasakan diri dengan proses sains, seperti berfikir ilmiah, meningkatkan kreatifitas, dan bersikap ilmiah.

Berdasarkan lampiran permendiknas nomor 22 tahun 2006, IPA adalah mata pelajaran yang berkaitan dengan cara mencari tahu alam secara sistematis, sehingga tidak hanya berisi kumpulan fakta, konsep, maupun prinsip saja (Iswatun, Mosik, & Subali, 2017). Proses mencari tahu ini bisa disebut penyelidikan yang bertujuan mendapatkan informasi melalui pengamatan atau eksperimen, sehingga dapat menjawab pertanyaan atau menyelesaikan masalah melalui berfikir kritis dan logis (Gunawan, Harjono, Hermansyah, & Herayanti, 2019). Disisi lain, terjadinya pandemi Covid-19 pada tahun 2020 hingga 2021 membuat proses belajar mengajar menjadi terbatas. Berdasarkan surat edaran mendikbud no 4 tahun 2020 bahwa penilaian berbasis portofolio menyesuaikan kondisi siswa (kesenjangan akses) (Yuliana, 2020).

Melalui penelitian ini diharapkan dapat diperoleh suatu strategi pembelajaran sains yang dapat diaplikasikan pada pembelajaran jarak jauh. Manfaat lain yang diharapkan dari penelitian ini adalah menambah wawasan dan pemahaman bagi pembaca khususnya pengajar mengenai berbagai jenis strategi pembelajaran. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan tinjauan hasil penelitian tentang strategi yang dapat dilakukan guru dalam mengajarkan keterampilan sains bidang keilmuan fisika pada siswa tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) secara virtual.

METODE

Penelitian ini adalah jenis review literature. Telaah literatur merupakan sebuah proses yang sistematis, eksplisit, dan menggunakan metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis hasil

penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya (Fink, 2010) dalam (Cakravastia, 2017). Review literature dilakukan dalam beberapa langkah, yaitu: (1) memilih topik yang akan ditelaah; (2) mencari artikel yang sesuai dengan topik; (3) menganalisis dan mensintesis artikel; (4) Menulis hasil telaah; (5) membuat kesimpulan (Ramdhani, Ramdhani, & Amin, 2014) dalam (Sholihah, 2021).

Pencarian artikel yang akan ditelaah pada penelitian ini dilakukan melalui mesin pencarian Google Scholar. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian literatur adalah "student's creativity of science and virtual class". Melalui proses pencarian diperoleh 100 artikel. Artikel-artikel yang diperoleh kemudian diseleksi berdasarkan kriteria tertentu. Kriteria yang digunakan dalam proses pemilihan artikel, yaitu: (1) artikel mengulas strategi untuk mengajarkan keterampilan fisika dengan metode virtual; (2) artikel merupakan bagian dari jurnal internasional atau nasional dengan ISSN; (3) teks lengkap artikel jurnal dapat diunduh; (4) subjek penelitian yang digunakan adalah siswa SMA; (5) artikel jurnal terbit lima tahun terakhir (2017-2021). Proses pencarian hingga pemilihan literatur ini dilakukan pada tanggal 6-7 Agustus 2021.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Artikel yang diseleksi berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan ditelaah berdasarkan subjek penelitian, metode penelitian, dan hasil penelitian yang berkaitan dengan strategi untuk mengajarkan keterampilan sains bidang fisika pada pembelajaran fisika SMA secara virtual. Hasil telaah artikel disajikan pada tabel 1.1 dan tabel 1.2.

Tabel 1.1. Tabel analisis artikel temuan

No	Penulis (Tahun)	Tujuan	Subjek	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Wicaksono, Wasis, & Madlazim (2017)	Penerapan VS-TM untuk meningkatkan kreativitas ilmiah dan penguasaan konsep siswa pada mata pelajaran fisika di SMA	Sampel 318 siswa (9 kelas) dari 3 SMA Negeri dari populasi 1552 siswa dari 15 SMA di Kabupaten Jember, Indonesia	Kuasi-eksperimen Proses penelitian menggunakan desain <i>one group pre-test dan post-test</i> pada tes kreativitas ilmiah dan penguasaan konsep siswa. Skor <i>pre-test dan post-test</i> diperoleh melalui <i>Sign Test</i> dan <i>Paired Sample T-test</i> . Kemudian hasil keduanya	Terdapat peningkatan kreativitas sains dan penguasaan konsep fisika pada siswa sesudah penerapan pembelajaran VS-TM dan tidak ada perbedaan antara 9 kelas uji

				diamati melalui perhitungan n-gain menggunakan ANOVA.	
2	Gunawan, Sahidu, Harjono, & Suranti (2017)	Menguji pengaruh model <i>project based learning</i> berbantuan media virtual terhadap kreativitas peserta didik	60 siswa SMA dari dua kelas di salah satu sekolah kota Mataram	Kuasi-eksperimen Penelitian menggunakan pretest-posttest control group design untuk mengukur kreativitas verbal dan figural pada siswa. Proses uji hipotesis dengan t polled varian dan peningkatan kreativitas diukur berdasarkan hasil uji N-gain.	Terdapat peningkatan kreativitas peserta didik setelah dilakukan pembelajaran menggunakan model <i>project based learning</i> berbantuan media virtual. Peningkatan kreativitas terjadi pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Peningkatan kreatifitas pada dua kelas ini pada kondisi rata-rata, yaitu kelas eksperimen dengan skor rata-rata 40,8%, kelas kontrol dengan skor rata-rata 31,1%.
3	Gunawan, Harjono, Hermansyah, & Herayanti (2019)	Menguji pengaruh model inkuiri terbimbing melalui laboratorium virtual pada keterampilan proses sains siswa	Sampel 58 siswa dari 148 siswa SMA kelas XI IPA di Mataran NTB	Kuasi-eksperimen Kelas eksperimen dilakukan pembelajaran menggunakan model inkuiri terbimbing melalui laboratorium virtual, sedangkan kelas control dilakukan pembelajaran dengan <i>cooperative learning</i> . Teknik penilaian yang digunakan dengan ketuntasan klasikal skala 0-100 dan dianalisis menggunakan uji-t. Perbandingan	Terdapat peningkatan yang signifikan pada keterampilan proses sains siswa yang meliputi pemecahan masalah, hipotesis, praktik, komunikasi, dan membuat kesimpulan setelah proses pembelajaran model inkuiri terbimbing melalui laboratorium virtual. Rata-rata keterampilan proses sains pada kelompok eksperimen lebih tinggi dari kelas control, terutama pada indikator hipotesis, praktik, dan komunikasi.

antara kelas control dan eksperimen juga dilakukan melalui tes ANOVA dan Mann-Whitney U Test.

Tiga artikel yang telah dianalisis mengukur peningkatan keterampilan proses sains khususnya pelajaran fisika pada siswa setelah diterapkan strategi pembelajaran. Strategi yang diterapkan pada tiga penelitian diatas menggunakan atau dilengkapi dengan media virtual. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Wicaksono, Wasis, & Madlazim, 2017) diperoleh hasil terdapat kenaikan kreativitas ilmiah dengan kategori tinggi dengan $n\text{-gain} > 0,7$, demikian juga dengan penguasaan konsep dengan $n\text{-gain} > 0,8$. Nilai $p\text{-value} < 0,05$ (sebelum dan sesudah pembelajaran), serta tidak terdapat perbedaan antara 9 kelas pengujian ($p\text{-value} > 0,05$).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Gunawan, Sahidu, Harjono, & Suranti, 2017) diperoleh hasil uji hipotesis nilai $t\text{-hitung} > t\text{-tabel}$ ($3,21 > 2,00$) yang berarti bahwa terdapat efek positif dari strategi pembelajaran yang diterapkan terhadap kreativitas siswa dalam mempelajari fisika. Kemampuan kreativitas siswa yang diukur meliputi aspek verbal dan figural, yaitu kemampuan menggabungkan beberapa ide dalam bentuk verbal dan gambar atau bentuk. Kemampuan verbal siswa setelah dilakukan eksperimen lebih tinggi dari kemampuan figural.

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Gunawan, Harjono, Hermansyah, & Herayanti, 2019) diperoleh hasil bahwa nilai $F = 18,556$ (terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok uji) dengan nilai rata-rata kelompok eksperimen yang lebih tinggi. Keterampilan proses sains yang diukur pada penelitian ini meliputi merumuskan masalah, membuat hipotesis, praktik, komunikasi, dan membuat kesimpulan. Pada indikator membuat hipotesis nilai $Z = -2,897$ dengan tingkat signifikan $0,004 < 0,05$. Pada indikator praktik nilai $Z = -5,982$ dan komunikasi nilai $Z = -4,182$ dengan signifikansi $0,000 < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan membuat hipotesis, praktik, dan komunikasi terdapat perbedaan signifikan antara kelompok kontrol dan eksperimen. Namun, pada kemampuan merumuskan masalah dan membuat kesimpulan antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen hampir sama. Pada indikator merumuskan masalah nilai $F = 0,047$ dan indikator membuat kesimpulan nilai $Z = -1,319$ dengan taraf signifikansi $0,187 > 0,05$.

Sintaks pada strategi pembelajaran yang dilakukan pada hasil penelitian ditunjukkan pada tabel 1.2.

Tabel 1.2. Strategi penerapan model pembelajaran

No	Penulis (Tahun)	Strategi
1	Wicaksono, Wasis, & Madlazim (2017)	Penerapan Virtual Science Teaching Model (VS-TM). Proses pelaksanaan pembelajaran berbasis VS-TM dilengkapi dengan silabus, RPP, buku teks siswa, dan lembar kerja siswa. Sintaks VS-TM terdiri dari enam langkah, yaitu: (1) mengidentifikasi masalah; (2) memformulasikan alternatif <i>electronic problem-solving</i> ; (3) mendiskusikan alternatif pemecahan masalah; (4) mendesain dan menerapkan eksperimen virtual; (5) mengelaborasi hasil eksperimen; dan (6) refleksi.
2	Gunawan, Sahidu, Harjono, & Suranti (2017)	Penerapan model Project Based Learning berbantuan media virtual. Proses pembelajaran dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu: (1) pengenalan proyek kepada siswa setelah dilakukan tanya jawab antara guru dan siswa dari permasalahan lingkungan; (2) Memperkenalkan media virtual kepada siswa; (3) mengatur jadwal pelaksanaan proyek; (4) Pemberian lembar tugas pada proyek yang harus dilakukan melalui media virtual; (5) Guru menilai pekerjaan siswa di lembar tugas setiap pertemuan; (6) Guru memberikan penilaian pada lembar tugas atau proyek siswa pada form portofolio di akhir pembelajaran; (7) Evaluasi dan refleksi
3	Gunawan, Harjono, Hermansyah, & Herayanti (2019)	Penerapan model inkuiri terbimbing melalui laboratorium virtual. Keterampilan sains dasar pada siswa meliputi proses: (1) merumuskan masalah; (2) menentukan hipotesis; (3) berlatih; (4) meringkas; dan (5) mengomunikasikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis, dapat disimpulkan bahwa terdapat strategi untuk mengajarkan keterampilan sains bidang keilmuan fisika pada siswa tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) secara virtual, yaitu: Virtual Science Teaching Model (VS-TM), model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan menggunakan laboratorium virtual, dan model pembelajaran berbasis proyek dengan menggunakan media virtual.

Saran yang dapat disampaikan untuk peneliti yang ingin melakukan penelitian sejenis yaitu jumlah sampel literatur dapat ditingkatkan dengan menggunakan kata kunci pencarian yang lebih beragam.

DAFTAR RUJUKAN

- Fink, A. 2010. *Conducting Research Literature Reviews: From the Internet to Paper*. Sage Publication.
- Gunawan, Harjono, A., Hermansyah, & Herayanti, L. 2019. Guided Inquiry Model Through Virtual Laboratory to Enhance Student's Science Process Skills on Heat Concept. *Cakrawala Pendidikan*: 259-268. <http://journal.uny.ac.id/index.php/cp/article/view/23345>
- Gunawan, Sahidu, H., Harjono, A., & Suranti, N. M. 2017. The Effect of Project Based Learning with Virtual Media Assistance on Students Creativity in Physics. *Cakrawala Pendidikan*: 167-179. <http://journal.uny.ac.id/index.php/cp/article/view/13514>
- Iswatun, Mosik, & Subali, B. 2017. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan KPS dan Hasil Belajar Siswa SMP

- Kelas VIII. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3: 150-160.
<http://journal.uny.ac.id/index.php/jipi>
- Khotimah, K., Supriana, E., & Parno. 2020. Pengaruh Inkuiri Terbimbing Berbasis Science, Technology, Engineering, Math (STEM) terhadap Penguasaan Konsep Siswa SMA pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 7: 896-901.
<http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>
- Putri, N. A., Yusandika, A. D., & Makbuloh, D. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Mindjet Mindmanager 2017 pada Pokok Bahasan Usaha dan Energi. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 02: 55-63.
<https://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/IJSME/index>
- Ramdhani, A., Ramdhani, M., & Amin, S. 2014. Writing a Literature Review Research Paper: A step-by-step approach. *International Journal of Basic and Applied Science*, 47-56.
- Rizaldi, D. R., Jufri, A. W., & Jamal. 2020. PhET: Simulasi Interaktif dalam Proses Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5: 10-14. <http://jipp.unram.ac.id/index.php/jipp/article/view/103>
- Setyadin, A. H., Siahaan, P., & Samsudin, A. 2017. Desain Instrumen Tes Kreativitas Ilmiah Berbasis Hu dan Adey dalam Materi Kebumihan. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 2: 56-62.
<https://ejournal.upi.edu/index.php/WPF/article/view/4905>
- Sholihah, W. M. 2021. Strategi Mengajarkan Keterampilan Hidup Sehari-hari untuk Anak dan Remaja dengan Retardasi Mental: Sebuah Review Literatur. *Jurnal PINUS: Jurnal Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 6: 50-61. <http://ojs.unpkediri.ac.id/index>
- Sopandi, M., Efendi, A., & Basori. 2018. Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PBL) pada Mata Pelajaran Pemrograman Desktop untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI RPL B SMK Negeri 2 Karanganyar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Kejuruan (JIPTEK)*, 11: 59-68. <https://jurnal.uns.ac.id/jptk>
- Wicaksono, I., Wasis, & Madlazim. 2017. The Effectiveness of Virtual Science Teaching Model (VS-TM) to Improve Student's Scientific Creativity and Concept Mastery on Senior High School Physics Subject. *Journal of Baltic Science Education*, 16: 549-561.
<http://oaji.net/articles/2017/987-1503905158.pdf>
- Project Based Learning, Model Pembelajaran Bermakna dimasa Pandemi Covid 19*. 2020. (Online). (http://lpmplampung.kemdikbud.go.id/po-content/uploads/PjBL-edit_cecil_052020.pdf), Accessed Agustus 24th 2021.
- Riset dan Review Literature, dan Perumusan Hipotesis*. 2017. (Online). (<https://www.lldikti4.or.id/wp-content/uploads/2017/04/Andi-Cakravastia-Literature-Review-2017.pdf>), Accessed on Agustus 18th 2021.