

## **INTERDISCIPLINARY STEM MODULE OF GUITAR BASED SCIENTIFIC LITERACY: MODUL STEM PADA GITAR BERBASIS LITERASI SAINS**

**Yanti Safitri<sup>1</sup>, Tantri Mayasari<sup>2</sup>, Jeffry Handhika<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas PGRI Madiun  
email: safitri.yanti44@gmail.com

### **Abstrak**

Penelitian bertujuan untuk mendeskripsikan hasil pengembangan modul STEM pada gitar berbasis literasi sains serta memaparkan peningkatan literasi sains siswa terhadap penggunaan modul. Modul dikembangkan dengan pendekatan R&D dan model ADDIE serta hasilnya dipaparkan secara deskriptif kualitatif. Peneliti melakukan analisis kebutuhan dengan kajian pustaka, wawancara dan studi lapangan. Hasil pengembangan berupa revisi modul yang menyajikan fitur khusus untuk menunjang aktivitas siswa pada indikator literasi sains. Isi modul mengintegrasikan antara STEM pada gitar dengan materi getaran, gelombang dan bunyi. Sehingga siswa terlatih tidak hanya sekedar menghafal, tetapi mengarah pada pemahaman konsep sains beserta kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Peningkatan kemampuan literasi sains siswa setelah implementasi masuk pada kategori sedang. Peningkatan tertinggi pada aspek menafsirkan data dan bukti ilmiah yaitu nilai *n-gain* sebesar 1,68.

**Kata Kunci:** Modul, STEM, Literasi Sains

### **PENDAHULUAN**

Tantangan abad 21 yang mendapat perhatian khusus dari seluruh dunia menuntut kesiapan suatu bangsa dalam persaingan global, dengan peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dapat ditinjau dari seberapa tinggi literasi sainsnya. Namun, kesiapan Indonesia nampaknya masih memerlukan strategi khusus. Hal ini terlihat dari peringkat Indonesia berdasarkan PISA (*Programme for International Student Assessment*) selama 15 tahun berada dalam 10 negara dengan tingkat literasi sains terendah. Menyadari hal tersebut, pemerintah mulai menggalakkan program Gerakan Literasi Nasional dengan peningkatan sumber belajar yang berperan dalam mencetak generasi yang *literate*. Literasi sains dapat didefinisikan sebagai kemampuan seseorang dalam memecahkan masalah di kehidupan sehari-hari, sehingga berbagai permasalahan yang terkembang dapat diselesaikan secara ilmiah dan berdasarkan data serta bukti-bukti ilmiah (Holbrook & Rannikmae, 2009; OECD, 2016). Tingkat literasi sains siswa dapat dilihat dari beberapa indikator sesuai PISA 2015 meliputi kemampuan dalam menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penemuan ilmiah, serta mampu menafsirkan data dan bukti ilmiah (OECD, 2016).

Odja & Payu (2015) menyatakan bahwa faktor utama yang berpengaruh terhadap tingkat literasi sains siswa adalah kebiasaan dalam menerapkan keterampilan sains untuk menyelesaikan tes atau masalah di kehidupan sehari-hari. Sumber belajar yang tidak menyertakan konten pada peningkatan literasi sains pun juga menjadi penyebab utama. Hasil analisis kebutuhan dengan teknik wawancara menunjukkan jika penggunaan media pembelajaran masih terbatas pada Buku Paket IPA dari Kemendikbud dan LKS, yang belum memfasilitasi siswa dalam mengembangkan kemampuan berliterasi sains. Materi beserta soal-soal dalam Standar Isi pada buku Paket IPA dan LKS hanya memiliki keterampilan proses sains sebesar 48%, relatif rendah jika dibandingkan dengan soal-soal tingkat internasional seperti soal PISA sebesar 89% (Wasis, 2013). Selain itu, diperkuat dengan hasil studi lapangan sebagai dukungan data dalam analisis kebutuhan disalah satu SMP Kota Madiun terbukti bahwa tingkat kemampuan siswa berliterasi sains hanya sebesar 72,83% (Safitri dan Mayasari, 2018). Padahal literasi sains menjadi salah satu cara untuk mengetahui kesiapan siswa dalam memecahkan masalah di kehidupan sehari-hari, juga sebagai tolak ukur penentu karier dimasa depan meskipun siswa berkecimpung dibidang sains atau tidak.

Hal ini membuat peneliti berupaya melakukan inovasi dalam mengembangkan bahan ajar pendamping yang bermanfaat untuk meningkatkan kemampuan literasi sains. Pengembangan bahan ajar sebelumnya telah dilakukan oleh Amalia (2015) yaitu buku paket atau buku teks pelajaran yang dimodifikasi dengan literasi sains. Materi yang disajikan berdasarkan kompetensi dasar yang lengkap, urut dan sistematis. Akan tetapi, buku paket sifat penyajiannya cenderung informatif dan lebih fokus pada konten materi ajar dengan cakupan yang luas dan umum (Munadi, 2008). Maka dari itu peneliti berinovasi untuk menggunakan bahan ajar lain yang komunikatif sekaligus membuat siswa mampu belajar secara mandiri, misalnya dengan bahan ajar modul. Modul adalah bahan ajar yang melatih kemandirian siswa dalam belajar, sehingga siswa memiliki keleluasaan untuk menyelesaikan kompetensi dasar lebih cepat dan fokus meningkatkan kemampuan bisa dicapai secara maksimal (Munadi, 2008; Majid, 2011).

Jika ditinjau dari tujuan pengembangan modul yaitu untuk meningkatkan kemampuan literasi sains maka pengemasan modul harus menampilkan fenomena sehari – hari dengan pendekatan yang tepat. Subramaniam, Ahn, Fleischmann, & Druin (2015) mengatakan bahwa pendekatan STEM mampu mewujudkan sebuah pembelajaran dengan menghadirkan dunia nyata yang dialami siswa dalam kehidupan sehari-hari. Modul ini dikembangkan dengan mengangkat setiap bagian-bagian gitar sebagai fenomena yang dianalisis dengan pendekatan STEM. Sehingga, melalui gitar siswa mampu mempelajari materi getaran, gelombang dan bunyi secara aplikatif beserta kaitannya dari segi teknologi, *engineering*, dan matematika. Selain itu, materi yang diintegrasikan langsung dengan fenomena disekitar akan memudahkan siswa dalam berliterasi sains. Didukung juga penelitian dari Listiana (2018) bahwa implementasi pendekatan pembelajaran STEM efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains. Pendekatan STEM memberikan peluang kepada guru untuk menanamkan konsep, prinsip dan teknik dari sains, teknologi, *engineering*, dan matematika secara terintegrasi untuk mengembangkan suatu produk dalam kehidupan sehari-hari. Pendekatan ini lebih tepat dikenalkan sejak dini (tingkat SMP) sehingga pemahaman siswa ditingkat lanjut akan mengarah pada prosesnya. Adlim, Saminan, & Ariestia (2015) juga menyampaikan bahwa modul STEM efektif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains. Jadi, inovasi pengembangan modul dengan pendekatan STEM dinilai efisien dalam meningkatkan kemampuan literasi sains. Pembiasaan siswa dalam berliterasi sains ditunjang dengan fitur-fitur khusus yang menyesuaikan dengan indikator literasi sains pada PISA 2015. Setiap indikator menghadirkan fitur yang melatih siswa untuk belajar dari segi konsep yang aplikatif dengan kehidupan sehari-hari.

Pengembangan modul STEM ini akan memberi wawasan baru bagi siswa yang tidak hanya terlatih menghafal konsep, tetapi memahami sains dan kaitannya dengan kehidupan sehari-hari khususnya berbagai kearifan lokal yang ada di Indonesia. Pengembangan Modul STEM berbasis kearifan lokal diharapkan mampu menjadikan siswa (SMP) melek sains sejak dini, sehingga dijenjang selanjutnya pemahaman konsep akan lebih matang. Selain itu modul juga bisa menjadi sumber untuk memperbaiki kualitas pendidikan yang terintegrasi dengan kemampuan berliterasi sains sehingga dapat meningkatkan kompetensi Indonesia dalam skala internasional.

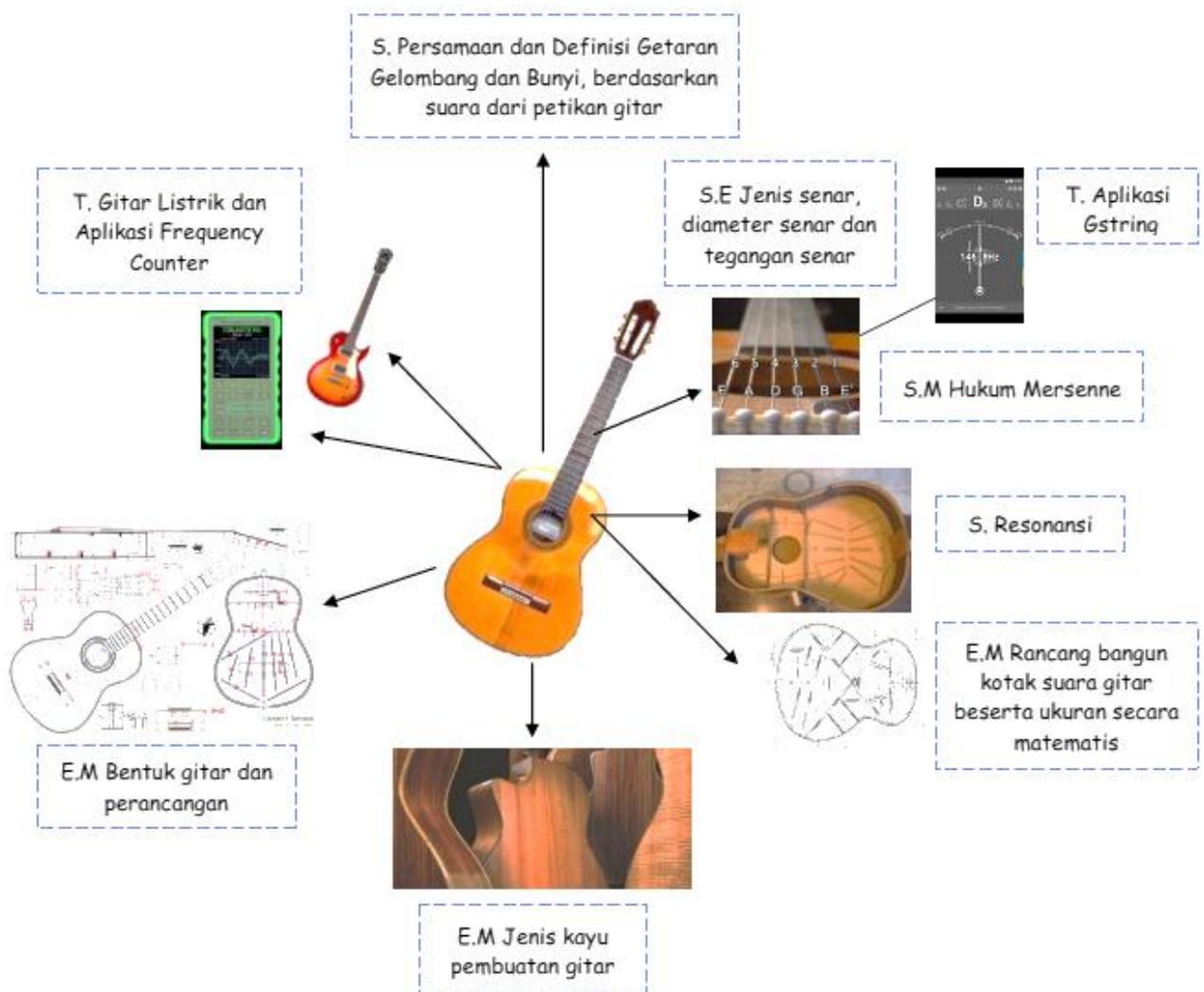
## **METODE PENELITIAN**

Modul STEM berbasis literasi sains dikembangkan dengan metode RnD berdasarkan langkah-langkah ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) dan dipaparkan secara deskriptif kualitatif. Tujuan penelitian untuk menggambarkan secara rinci hasil pengembangan modul STEM serta peningkatan kemampuan literasi sains. Penelitian dilakukan di SMP N 10 Kota Madiun pada semester genap 2017/2018. Sampel penelitian adalah siswa kelas VIII G sebanyak 20 siswa yang diambil secara *cluster random sampling*. Proses penelitian pengembangan terdiri atas analisis kebutuhan dengan wawancara, kajian pustaka dan studi lapangan. Proses berikutnya meliputi pembuatan desain, pengembangan modul, validasi modul dan instrumen dari 5 validator, implementasi di kelas serta evaluasi dan pengukuran literasi sains berdasarkan hasil pre pos tes. Instrumen penelitian menggunakan

tes literasi sains, lembar validasi dan seperangkat pembelajaran berupa RPP. Teknik analisis data pre-post menggunakan metode *n-gain*.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Modul STEM pada gitar berbasis literasi sains dikembangkan dengan model ADDIE meliputi proses analisis kebutuhan, pembuatan desain, pengembangan modul, implementasi di kelas serta evaluasi dari semua tahap. Berdasarkan hasil evaluasi, modul direvisi sedemikian rupa untuk memenuhi kebutuhan yang belum tercapai secara maksimal setelah proses implementasi. Penyajian modul yang mengintegrasikan STEM dan terfokus pada satu objek yang berkaitan dengan materi getaran, gelombang dan bunyi. Mengacu dari hasil studi pustaka serta penelitian pendahuluan, dipilihlah “gitar” sebagai objek berupa kearifan lokal yang melekat dimasyarakat sekitar dan familiar untuk siswa serta sesuai dengan materi yang akan dijadikan penelitian. Berikut adalah proses pengintegrasikan STEM pada gitar dalam modul yang disesuaikan dengan materi getaran, gelombang dan bunyi dapat dilihat pada Gambar 1. Materi pada modul secara detail juga akan dipaparkan seperti pada Tabel 1.



**Gambar 1.** Integrasi STEM Pada Gitar

**Tabel 1.** Pendekatan STEM pada Gitar

| Bagian Gitar  | Sains (S)  | Teknologi (T)   | Engineering (E)/<br>Rekayasa  | Matematika (M)   |
|---|--|---|---|--|
| <br>Gitar        | Getaran, gelombang dan bunyi saat senar dipetik  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gitar listrik</li> <li>aplikasi <i>Frequency Counter</i> untuk mendeteksi frekuensi bunyi</li> </ul> | Rancangan desain gitar, bahan pembuatan gitar dan bentuk bodi gitar             | Mencari besar frekuensi dan periode dari suatu getaran   |
| <br>Senar gitar  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Hukum mersenne</li> <li>Membantu kita mengetahui faktor penyebab perbedaan frekuensi senar gitar</li> </ul> | Belajar mendeteksi frekuensi pada senar yang dipetik menggunakan aplikasi   | Bahan yang digunakan dalam membuat senar, beserta pengaruhnya dengan frekuensi. | Secara matematis kita bisa mencari tegangan senar sehingga menghasilkan frekuensi/nada berbeda tiap senar. Kita juga akan belajar, apakah besar diameter senar berpengaruh pada perbedaan nadanya. |
| <br>Kotak suara | Terjadinya resonansi   | Pada gitar listrik, kotak suara digantikan oleh pick up sebagai penguat suara   | Bahan kayu untuk bodi gitar akustik maupun klasik                               | Ukuran kotak senar gitar sehingga menghasilkan resonansi bunyi   |

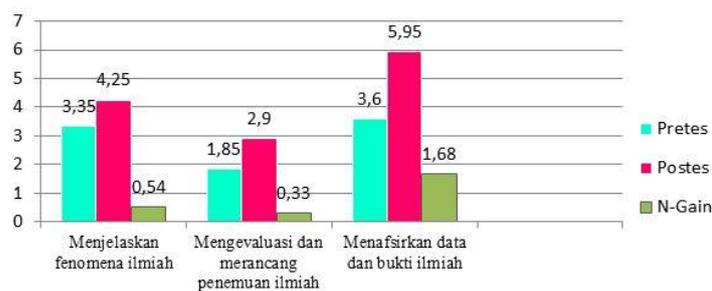
Penyajian materi berdasarkan integrasi STEM pada gitar yang dihubungkan langsung dengan materi getaran, gelombang dan bunyi. Selain itu juga dihadirkan beberapa fitur kegiatan siswa yang dikorelasikan dengan indikator literasi sains. Pada pengembangan ini, indikator diadaptasi dari PISA 2015 meliputi a) menjelaskan fenomena ilmiah, b) mengevaluasi dan merancang penemuan ilmiah, c) menafsirkan data dan bukti ilmiah. Tabel 2 menampilkan fitur kegiatan siswa berbasis literasi sains.

Fitur “Praktekkan Yuk” pada indikator menjelaskan fenomena ilmiah melatih siswa untuk mampu menerapkan pengetahuan yang mereka miliki pada fenomena perbedaan nada setiap senar gitar, sehingga siswa mampu mengidentifikasi dan menjelaskan konsepnya dengan pendapat mereka sendiri. Fitur “Ayo Kita Coba” mengembangkan kemampuan siswa agar terbiasa dengan kegiatan praktikum dan tidak hanya belajar pada aspek hafalan. Sedangkan fitur “Mari Berhitung” mengasah kemampuan siswa dalam menafsirkan data secara ilmiah.

Fitur-fitur diatas disisipkan setiap aktivitas siswa dalam modul, sehingga pelatihan serta pengukuran kemampuan literasi sains tidak hanya terbatas pada soal pre dan postes namun juga pada proses pelaksanaan pembelajaran. Penambahan fitur tersebut diharapkan bisa lebih efisien dalam meningkatkan kemampuan literasi sains. Seperti yang diungkapkan Pertiwi (2017) bahwa bahan ajar memiliki peran strategis dalam menentukan efektivitas kegiatan belajar mengajar agar keterampilan berfikir siswa bisa terlatih. Selain itu materi getaran, gelombang dan bunyi yang diintegrasikan dengan STEM (*Science, Technology, Engineering* dan *Mathematics*) akan melatih siswa tidak hanya sekedar menghafal konsep, tetapi mengarah pada pemahaman konsep sains beserta kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Hasil dari proses implementasi, peningkatan kemampuan literasi sains terlihat seperti pada Gambar 2.

**Tabel 2.** Fitur literasi sains pada modul

| Indikator                                  | Fitur Kegiatan Siswa   |
|--|--|
| Menjelaskan fenomena ilmiah                | <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">Praktekkan yuk</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">Menjelaskan Fenomena</span> </div> <p>Yang kamu perlukan adalah Gitar<br/>                     Coba petik senar gitar secara bergantian misalnya nomor 1, 3, dan 6.<br/>                     Dengarkan bunyi yang dihasilkan masing-masing senar. Apakah bunyi yang dihasilkan semakin rendah atau semakin tinggi frekuensinya? Adakah hubungan ketebalan senar dengan frekuensinya?<br/>                     Coba ubah tegangan salah satu senar, dengan memutar setelahnya. Bandingkan bunyi senar yang dihasilkan ketika tegangan diperbesar dan dikurangi! Adakah hubungan antara tegangan senar dengan frekuensinya?<br/>                     Dari percobaan yang kamu lakukan coba buat kesimpulannya!</p> </div>  |
| Mengevaluasi dan merancang penemuan ilmiah | <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">Ayo Kita Coba</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">Merancang</span> </div> <p>Judul : Gitar Sederhana dari Kardus<br/>                     Tujuan: membuat gitar sederhana menggunakan barang bekas<br/>                     Alat dan Bahan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kardus Bekas kotak sepatu</li> <li>2. Pisau Cutter dan gunting</li> <li>3. 4 karet gelang</li> <li>4. 4 senar pada raket bekas</li> <li>5. Lem</li> <li>6. Tabung karton</li> <li>7. Selotip</li> <li>8. Kardus</li> </ol>  <p>Langkah kerja: Seperti gambar diatas buat gitar sederhana dengan caramu sendiri dan jawab pertanyaan dibawah ini:</p> <p>Pertanyaan :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adakah perbedaan bunyi gitar dengan menggunakan senar karet dengan senar bekas raket ?</li> <li>2. Jika terjadi perbedaan maupun tidak apa alasannya?</li> </ol> <p>Buatlah laporan hasil percobaan hari ini dan kumpulkan minggu depan!</p> </div> |
| Menafsirkan data dan bukti ilmiah          | <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; background-color: #e6f2ff;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">Mari Berhitung</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">Menafsirkan data</span> </div> <p>Salah satu senar dari sebuah gitar dengan panjang 0,5 m dan massa jenis 0,01 kg/m sedang distel dan ditegangkan 200 N. Saat gitar dipetik berapakah frekuensi pada nada dasar yang dihasilkan?</p>  <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div>  |



**Gambar 2.** Perbandingan rerata pre-post literasi sains berdasarkan indikator

Peningkatan kemampuan literasi sains tertinggi pada aspek menafsirkan data dan bukti ilmiah yaitu sebesar 1,68. Skor rerata pre tes pada indikator tersebut berkisar hanya 3,6 dan meningkat setelah penggunaan modul STEM menjadi 5,95. Hal ini disebabkan karena materi yang dikaji saat pembelajaran bertema “Gitar” masih sangat berkaitan dengan soal pada indikator tersebut, sehingga siswa mampu mengidentifikasi lebih baik. Pada posisi kedua aspek menjelaskan fenomena ilmiah mengalami peningkatan sebesar 0,54 dengan kategori sangat kurang, karena siswa tidak terbiasa mengidentifikasi masalah sehingga mereka kesulitan menghubungkan dengan materi atau pengetahuan yang sesuai (Sinaga, 2015).

Peningkatan terendah pada aspek mengevaluasi dan merancang penemuan ilmiah dengan koefisien *n-gain* sebesar 0,33. Penyebab utamanya karena praktikum sederhana yang mendukung siswa pada aspek tersebut tidak dapat dilaksanakan, sebab terkendalanya waktu penelitian yang menyesuaikan dengan jadwal di sekolah. Sejalan dengan penelitian Salamah, Rusilowati & Sarwi (2017) bahwa penyebab kurangnya kemampuan siswa dalam mengevaluasi dan merancang penemuan ilmiah adalah kegiatan praktikum yang jarang dilakukan, mereka lebih banyak menghabiskan waktu dengan ilmu pengetahuan pada aspek hafalan. Selain itu diungkapkan juga oleh Ekohariadi (2009) bahwa siswa lebih suka diajak melakukan percobaan jika dibandingkan dengan menghafal, mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah.

Peningkatan kemampuan literasi sains siswa secara keseluruhan masuk pada kategori sedang. Hal ini didukung oleh fenomena yang familiar dikenal siswa membuat mereka tertarik dengan pembelajaran, hal serupa yang diungkapkan oleh Azizahwati, Maaruf, Yassin, & Yuliani (2015) jika pembelajaran yang diorientasikan dengan kearifan lokal lebih memberikan kesan yang kontekstual sehingga siswa mudah memahami materi yang dipelajari. Setiawan, Innetasari, Sabtiawan, & Sudarmin (2017) juga mengungkapkan hal yang sama, bahwa modul yang dikemas dengan menyajikan kearifan lokal didalamnya mampu meningkatkan kemampuan literasi sains.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

Produk dari penelitian penembangan ini menghasilkan modul yang mengintegrasikan materi getaran gelombang dan bunyi dengan pendekatan STEM. Modul disempurnakan berdasar pada hasil evaluasi sebagai bentuk rekomendasi untuk pengembangan berikutnya. Modul disajikan dengan mengangkat sebuah objek yang dijadikan fenomena utama pada modul berupa “gitar” yang merupakan kearifan lokal dan sesuai dengan Kompetensi Dasar yang masuk dalam modul. Selain itu, aktifitas siswa pada modul dihadirkan dengan fitur-fitur “Mari Berhitung”, “Ayo Kita Coba”, dan “Pratekkan Yuk” yang diintegrasikan dengan indikator literasi sains sehingga melatih siswa untuk meningkatkan kemampuan tersebut. Peningkatan kemampuan literasi sains diukur dari pre dan pos tes masuk pada kategori sedang dengan nilai *n-gain* sebesar 0,38. Peningkatan tertinggi pada aspek menafsirkan data dan bukti ilmiah yaitu sebesar 1,68. Kemampuan identifikasi siswa lebih terasah karena objek “Gitar” pada modul masih sangat berkaitan dengan soal postes pada indikator tersebut, sehingga siswa mampu mengidentifikasi lebih baik. Sedangkan peningkatan terendah pada aspek mengevaluasi dan merancang penemuan ilmiah. Hal ini disebabkan karena praktikum sederhana yang mendukung siswa pada aspek tersebut tidak dapat dilaksanakan sebab terkendalanya waktu penelitian yang menyesuaikan dengan jadwal disekolah.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- A. Amalia (2015), *Pengembangan Bahan Ajar Ipa Berbasis Literasi Sains Bertema Sistem Navigasi untuk Kelas IX*, Universitas Negeri Semarang.
- A. Majid (2011), *Perencanaan Pembelajaran : Mengembangkan Standart Kompetensi Guru*, Bandung, PT Remaja Rosdakarya Offset.
- A.H. Odja, C.S. Payu (2015), Analisis Kemampuan Awal Literasi Sains Siswa Pada Konsep IPA, *Prosiding Seminar Nasional Kimia* (hal. 40-47), Surabaya, Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya.

- Azizahwati, Z. Maaruf, R.M. Yassin, & E. Yuliani (2015), Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika SMA Berbasis Kearifan Lokal untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa, *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXXIX HFI* (hal. 70-73), Yogyakarta, HFI Jateng dan DIY.
- B. Setiawan, D. Innetasari, W. Sabtiawan, & Sudarmin (2017), The Development of Local Wisdom-Based Natural Science Module to Improve Science Literation of Student, *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 49-54.
- D. Ramadhan, Wasis (2013), Analisis Perbandingan Level Kognitif dan Keterampilan Proses Sains dalam Standart Isi (SI), Soal Ujian Nasional (UN), Soal Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), dan Soal Programme for International Student Assessment (PISA), *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 20-25.
- Ekohariadi (2009), Faktor-faktor yang Mempengaruhi Literasi Sains Siswa Indonesia Berusia 15 Tahun, *Jurnal Pendidikan Dasar*, 29-43.
- J. Holbrook, M. Rannikmae (2009), The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 275-288.
- Listiana (2018), *Implementasi Pendekatan Pembelajaran Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Untuk Meningkatkan Literasi Sains Pada Siswa Sma*, Universitas Lampung.
- M. Adlim, Saminan, & S. Ariestia (2015), Pengembangan Modul STEM Terintegrasi Kewirausahaan untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains di SMA Negeri 4 Banda Aceh, *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 112-121.
- M. Subramaniam, J. Ahn, K. Fleischmann, & A. Druin (2015), Reimagining the Role of School Libraries in STEM Education, Creating Hybrid Spaces for Exploration, *Chicago Journals*, 161-184.
- OECD (2016), *PISA 2015 Result (Volume I) : Excellence and Equity in Education*, Paris, OECD Publishing.
- P.N. Salamah, A. Rusilowati, & Sarwi (2017), Pengembangan Alat Evaluasi Materi Tata Surya untuk Mengukur Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP, *Unnes Physic Journal*, 7-16.
- R.S. Pertiwi (2017), *Pengembangan Lembar Kerja Siswa dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) untuk Melatih Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa pada Materi Fluida Statis*, Bandar Lampung, Universitas Lampung.
- T.N. Sinaga (2015), Pengembangan Soal Model PISA Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Terpadu Konten Fisika untuk Mengetahui Penalaran Siswa Kelas IX, *Jurnal Pendidikan Dasar*, 194-197.
- Y. Munadi (2008), *Media Pembelajaran : Sebuah Pendekatan Baru*. Ciputat, Gaung Persada Press.
- Y. Safitri, T. Mayasari (2018), Analisis Tingkat Kemampuan Awal Siswa SMP/MTS dalam Berliterasi Sains Pada Konsep IPA, *Prosiding Seminar Nasional Quantum* (hal. 165-170), Yogyakarta, Universitas Ahmad Dahlan.