

## ANALISIS BUKU AJAR IPA SMP TERKAIT KOMPONEN STEM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, MATHEMATICS*) PADA MATERI TEKANAN ZAT

Cicik Erlina Anggraini<sup>1</sup>, Tutut Nurita<sup>2\*</sup>

<sup>1,2</sup> Jurusan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

\*E-mail: tututnurita@unesa.ac.id

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komponen STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) yang terdapat pada buku ajar IPA SMP Kelas VIII materi tekanan zat. Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Objek penelitian yang digunakan adalah buku ajar IPA dengan tiga penerbit yang berbeda, yakni buku siswa IPA penerbit Kemendikbud, Erlangga, dan Quadra. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi yang disusun berdasarkan komponen STEM. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara mengobservasi tiga jenis buku IPA terkait komponen STEM pada materi tekanan zat. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kajian isi. Penelitian ini menjumlahkan kemunculan komponen STEM dalam buku ajar yang kemudian disajikan dalam bentuk persentase, setelah itu menentukan rata-rata persentase komponen STEM yang dianalisis dari buku ajar IPA, dan terakhir memberikan analisis deskriptif berdasarkan data yang telah didapatkan pada masing-masing buku ajar IPA. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ketiga buku yang dianalisis sudah mengandung komponen STEM didalamnya. Persentase rata-rata kemunculan komponen STEM dalam ketiga buku ini yakni komponen sains (*science*) sebesar 56,7%, komponen teknologi (*technology*) sebesar 10,7%, komponen teknik (*engineering*) sebesar 16,2% dan komponen matematika (*mathematics*) sebesar 16,3%. Simpulan dari penelitian ini adalah ketiga buku ajar sudah mencakup komponen STEM dan layak digunakan untuk menghadapi tantangan pembelajaran abad ke-21.

**Kata Kunci:** Buku ajar, STEM, tekanan zat.

### Abstract

*This study aimed to determine the STEM components (Science, Technology, Engineering, Mathematics) contained in the VIII grade science textbook on pressure chapter. The research design used is descriptive research with a quantitative approach. The research object used in this study was the science textbook with three different publishers, that are Kemendikbud, Erlangga, and Quadra. The research instrument used in this study was an observation sheet arranged based on STEM components. The data collection technique was conducted by observing three types of science books related to the STEM component in the pressure chapter. The data analysis technique used in this research is content analysis. This study adds up the emergence of STEM components in textbooks, then presented in percentage form, after that determines the average percentage of STEM components analyzed from science textbooks, and finally provides descriptive analysis based on the data that has been obtained in each science textbook. The results of this study indicate that the three books analyzed contain STEM components in them. The average percentage of the emergence of STEM components in these three books is the science component of 56,7%, the technology component of 10,7%, the engineering component of 16,2% and the mathematics component of 16,3%. The conclusion of this research is the three textbooks already include STEM components and are suitable for use in facing the challenges of 21st century learning.*

**Keywords:** Textbooks, STEM, pressure.

**How to cite:** Anggraini, C. E., & Nurita, T. (2021). Analisis buku ajar IPA SMP terkait komponen STEM (*science, technology, engineering, mathematics*) pada materi tekanan zat. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 9(3). pp. 282-288

© 2021 Universitas Negeri Surabaya

## PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan dan teknologi mengalami kemajuan yang sangat cepat pada bidang pendidikan, teknologi, informasi, komunikasi, dan ekonomi (Redhana, 2019). Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi dapat membantu peserta didik dalam menghadapi tantangan pembelajaran abad 21 yang mengharapkan peserta didik memiliki keterampilan berpikir kritis dan kreatif, keterampilan berkolaborasi, keterampilan berkomunikasi, dan keterampilan literasi teknologi (Miyarso, 2019). Pembelajaran abad 21 menjadikan peserta didik sebagai pusat belajar, hal ini dilakukan agar ketika lulus peserta didik memiliki keterampilan berpikir kritis dan kreatif, keterampilan berkolaborasi, keterampilan berkomunikasi, dan keterampilan literasi teknologi yang baik.

Beragam upaya dilakukan untuk mempersiapkan pembelajaran abad 21, salah satunya yakni mengubah kurikulum nasional menjadi Kurikulum 2013. Kurikulum 2013 diterapkan pada tahun 2013 sebagai pengganti kurikulum KTSP dan sempat mengalami perubahan (Kemendikbud, 2014). Kurikulum 2013 dikembangkan karena perubahan rancangan dan proses pendidikan yang termasuk dalam tujuan pendidikan nasional. Selama ini pendidikan ditekankan pada aspek pengetahuan, namun pada kurikulum 2013 ini lebih menekankan pada proses pembangunan sikap, pengetahuan dan keterampilan peserta didik. Kurikulum 2013 ini diterapkan agar masyarakat Indonesia menjadi pribadi yang beriman, kreatif, inovatif, afektif, produktif dan bermanfaat dalam kehidupan bermasyarakat (Kemendikbud, 2018).

Berdasarkan laporan PISA (*Programme International Student Assessment*) terbaru pada tahun 2018, untuk peserta didik yang berusia 15 tahun dalam bidang matematika dan ilmu pengetahuan alam masih didominasi oleh Negara China, Korea, Singapura, Finlandia, Taiwan, dan Swiss. Indonesia berada di peringkat 72 dari 78 negara untuk bidang matematika dan berada pada peringkat 70 dari 78 negara dalam bidang IPA. Hal ini menunjukkan bahwa Indonesia mengalami penurunan skor, dimana pada tahun 2015 Indonesia berada pada peringkat 64 untuk bidang IPA dan peringkat 66 untuk matematika (OECD, 2019).

Kunci keberhasilan peserta didik di abad 21 ini adalah penguasaan sains dan teknologi. Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan pembelajaran abad 21 adalah pembelajaran STEM. STEM adalah integrasi antara pembelajaran sains, teknologi, teknik dan ilmu matematika yang saat ini disarankan untuk mengatasi permasalahan pendidikan abad 21. Kurikulum 2013 revisi memuat banyak aspek yang memungkinkan untuk dilakukannya implementasi pembelajaran STEM. Dalam pembelajaran sains STEM dapat melatih peserta didik menerapkan pengetahuannya untuk membuat desain sebagai media untuk memecahkan masalah terkait lingkungan dengan memanfaatkan teknologi (Stehle & Burton, 2019).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, tingkat pengangguran di Indonesia meningkat 1,84% dibandingkan data terakhir yang dipublikasi pada Agustus 2019 (BPS, 2020). Hal ini dikarenakan pada

abad 21 ini banyak industri membutuhkan tenaga kerja yang berkualitas dalam bidang STEM, akan tetapi masyarakat Indonesia yang memiliki kompetensi STEM jumlahnya masih sedikit. Salah satu solusi yang ditempuh untuk mengatasi rendahnya jumlah masyarakat yang ahli dibidang STEM yakni dengan menerapkan penggunaan buku ajar yang didalamnya terdapat komponen STEM saat pembelajaran berlangsung.

Buku ajar berperan penting dalam proses pembelajaran, hal ini dikarenakan buku ajar menyajikan suatu materi mulai dari definisi, teori para ahli, konsep dan prinsip, hingga contoh penerapannya dalam kehidupan sehari-hari (Sukaesih & Kartijono, 2014). Secara umum buku ajar membantu guru dalam menyampaikan materi dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Buku ajar berisi informasi yang disusun secara sistematis dan menunjukkan kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik dalam proses pembelajaran. Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 5 Tahun 2011 menjelaskan bahwa buku pelajaran adalah acuan wajib yang harus digunakan pada satuan pendidikan dasar, menengah, ataupun perguruan tinggi. Pembelajaran STEM membutuhkan buku ajar dalam proses pembelajaran. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Azura dan Octarya (2020) buku ajar berguna sebagai media alternatif untuk memperluas pengetahuan peserta didik dibidang sains, teknologi, teknik dan matematika, selain itu buku ajar ini juga berguna untuk melatih kemampuan memecahkan masalah dan keterampilan ilmiah peserta didik. Saat ini banyak buku ajar IPA yang beredar dengan berbagai macam penerbit, oleh karena itu dibutuhkan peninjauan apakah buku ajar yang beredar saat ini sudah memuat unsur-unsur STEM didalamnya atau belum. Sebelumnya sudah banyak penelitian yang menganalisis buku, seperti penelitian yang dilakukan oleh Pangesti et al. (2017) didapatkan hasil bahwa bahan ajar berbasis STEM dapat meningkatkan penguasaan konsep peserta didik yang terlihat melalui peningkatan nilai posttest yang didapatkan peserta didik. Dari penelitian ini peneliti berinisiatif untuk menganalisis buku ajar IPA SMP terkait komponen STEM yang terdapat pada materi tekanan zat. Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui komponen STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*) yang terdapat pada buku ajar IPA SMP Kelas VIII materi tekanan zat.

## METODE

Desain penelitian dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Menurut Sugiyono (2017), penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme yang digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrument penelitian, analisis data bersifat kuantitatif atau statistik, dan dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Tujuan metode deskriptif dalam penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan komponen STEM yang terdapat dalam buku ajar IPA. Pada penelitian ini topik yang akan dideskripsikan yaitu ada/tidaknya komponen STEM yang terkandung dalam tiga buku ajar IPA SMP

ditinjau dari banyaknya kemunculan komponen STEM pada materi tekanan zat.

Objek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah buku ajar IPA SMP. Buku ajar yang digunakan sebagai objek penelitian merupakan buku ajar yang banyak digunakan oleh responden (peserta didik di bangku SMP). Adapun untuk lebih jelasnya mengenai obyek penelitian dalam penelitian ini disajikan dalam tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1** Daftar Buku Ajar IPA yang dianalisis

Judul Buku	Tahun Terbit	Nama Penulis	Penerbit
Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII Semester 2	2017	Siti Zubaidah, Susriyati Mahanal, Lia Yuliati, I Wayan Dasna, Ardian A. Pangestuti, Dyne R. Puspitasari, Hamim T. Mahfudhillah, Alifa Robitah, Zenia L. Kurniawati, Fatia Rosyida, dan Mar'atus Sholihah	Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud
IPA Terpadu, Jilid 2 Kelas VIII SMP/MTs	2017	TIM ABDI GURU (Agus Triyono, Subagiya, Eka Purjiyanta, Babare Suryo Cahyo, Agus Sutanto, Agus Sulistyono)	Erlangga
IPA Terpadu Untuk SMP Kelas VIII	2016	Mundilarto, Edi Istiyono, Deswaty Furqonita, Crys Fajar Pratana	Quadra

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi. Lembar observasi ini disusun berdasarkan pernyataan terkait komponen STEM. Pernyataan komponen STEM yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil modifikasi dari penelitian Agnezi (2019) yang sebelumnya menganalisis komponen STEM dalam buku ajar fisika. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara obsevasi. Peneliti mengobservasi tiga jenis buku IPA dengan penerbit yang berbeda-beda terkait komponen STEM pada materi tekanan zat. Tahapan observasi dalam penelitian ini yaitu melakukan survey dikalangan peserta didik SMP mengenai buku ajar yang digunakan sehari-hari melalui *google form*, kemudian peneliti menentukan tiga buku ajar IPA yang akan dianalisis, dan selanjutnya peneliti melakukan analisis buku ajar menggunakan lembar observasi yang telah disusun sesuai dengan

pernyataan masing-masing komponen STEM guna mengetahui ada/tidaknya komponen STEM dalam buku ajar IPA yang banyak digunakan peserta didik dalam pembelajaran. Pernyataan komponen sains yang disusun meliputi bahan ajar dikaitkan dengan alam, menyajikan gambar/grafik/tabel yang relevan dengan materi, memberikan penjelasan materi yang kompleks dari mulai fakta, konsep, prinsip, ataupun hukum-hukum hingga buku ajar mendorong peserta didik aktif dalam pembelajaran seperti bertanya, mengambil keputusan yang tepat dan melakukan praktikum. Pernyataan komponen teknologi meliputi buku ajar dilengkapi dengan perkembangan dan penggunaan teknologi baru, aplikasi teknologi dalam kehidupan, menerapkan penggunaan software dan buku ajar terhubung dengan internet. Pernyataan analisis komponen teknik meliputi buku ajar dilengkapi tugas proyek, mengajak peserta didik untuk menyampaikan ide kreatif, menyajikan peristiwa untuk mendefinisikan masalah, memberikan solusi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, dan terdapat penggabungan antara IPA dengan ilmu lainnya. Pernyataan analisis komponen matematika meliputi buku ajar mengajak peserta didik untuk memecahkan masalah, buku ajar dilengkapi dengan rumus-rumus yang mengarah pada perhitungan, buku ajar dilengkapi soal berpikir tingkat tinggi (HOTS), buku ajar membimbing peserta didik untuk merumuskan solusi permasalahan di soal, dan buku ajar melatih peserta didik agar bisa menginterpretasikan data baik melalui tabel, dan grafik.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kajian isi. Kajian isi dalam penelitian ini fokus dalam komponen STEM yang terdapat pada tiga buku ajar IPA SMP yang dianalisis. Teknik analisis data ini diadaptasi dari penelitian Nurdini *et al.* (2018) yang dilakukan dengan cara sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi buku ajar apakah ditemukan/tidak ditemukan kondisi yang sesuai dengan pernyataan pada masing-masing komponen STEM.
2. Menjumlahkan kemunculan pernyataan masing-masing komponen STEM dalam buku ajar IPA yang dianalisis dan merekapitulasi jumlah kemunculan pernyataan per komponen STEM.
3. Menghitung persentase kemunculan komponen STEM dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

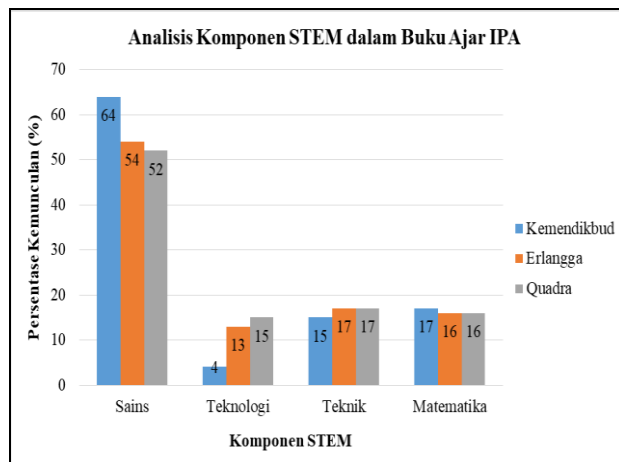
$$\% = \frac{\sum \text{Kemunculan pernyataan tiap komponen STEM}}{\sum \text{Kemunculan pernyataan total}} \times 100\% \quad (1)$$

4. Menentukan rata-rata persentase komponen STEM yang dianalisis dari buku ajar IPA.
5. Memberikan analisis deskriptif berdasarkan data yang telah didapatkan pada masing-masing buku ajar IPA.

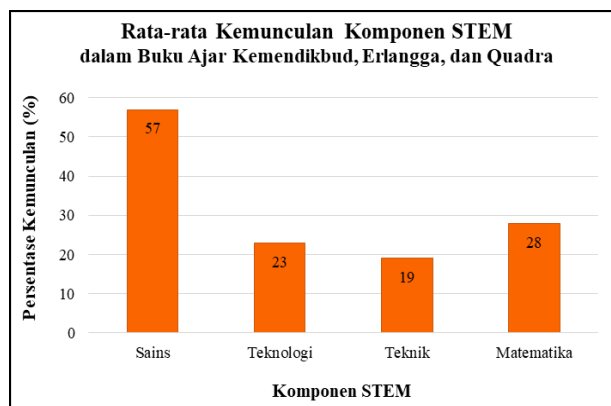
Selama melakukan penelitian bisa saja terjadi penyimpangan seperti kurang telitinya peneliti dalam menganalisis buku, oleh karena itu penggunaan lembar observasi yang tepat, peneliti juga diharapkan fokus selama melakukan analisis buku. Disamping itu, pembimbing juga berperan penting dalam mencermati dan mengevaluasi hasil analisis. Hal ini perlu dilakukan agar data yang didapatkan sesuai dengan pernyataan komponen STEM yang terdapat dalam lembar observasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh hasil yang berbeda dari tiga buku ajar yang telah dianalisis. Buku ajar yang digunakan dalam penelitian ini yaitu buku siswa Ilmu Pengetahuan Alam yang diterbitkan oleh Kemendikbud, Erlangga dan Quadra. Materi yang digunakan dalam penelitian ini yakni materi tekanan zat. Adapun hasil analisis komponen STEM dalam buku ajar IPA materi tekanan zat disajikan melalui gambar 1 dan gambar 2 berikut ini.



**Gambar 1** Kemunculan Komponen STEM dari tiga macam buku IPA



**Gambar 2** Komponen STEM dari tiga macam buku IPA

Berdasarkan gambar persentase komponen STEM yang sudah disajikan, ketiga macam buku memiliki persentase komponen STEM yang berbeda-beda. STEM adalah integrasi antara pembelajaran sains, teknologi, teknik, dan matematika yang disarankan untuk mengatasi permasalahan pendidikan abad 21. Di dalam pembelajaran STEM, peserta didik dapat lebih memahami konsep-konsep sains dan kaitannya dalam kehidupan sehari-hari, tidak hanya menghafalkan konsep saja (Herak & Lamanepa, 2019). Tujuan diadakannya pembelajaran STEM adalah untuk meningkatkan ilmu pengetahuan dan inovasi produk teknologi yang dimiliki oleh masyarakat agar dapat bersaing secara global pada era revolusi industri 4.0 (Utami et al., 2017).

Komponen sains dalam STEM dapat didefinisikan sebagai kemampuan memanfaatkan pengetahuan ilmiah dalam memahami permasalahan melalui identifikasi masalah hingga mengambil kesimpulan yang bersumber pada fakta-fakta (Sudarsono et al., 2020). Berdasarkan diagram yang telah disajikan, didapatkan hasil bahwa pada buku IPA terbitan Kemendikbud mendapatkan persentase komponen sains sebesar 64%, buku IPA terbitan Erlangga mendapatkan persentase komponen sains sebesar 54%, dan buku IPA terbitan Quadra mendapatkan persentase komponen sains sebesar 52%. Buku ajar yang dianalisis sudah mencakup semua pernyataan komponen sains. Materi yang disajikan dalam ketiga buku ini sudah sangat jelas dan disertai dengan gambar, tabel maupun grafik yang relevan dengan materi yang disampaikan. Menurut Pangesti *et al.* (2017), penggunaan buku ajar dalam pembelajaran dapat membantu guru untuk menyampaikan materi yang diajarkan dan cukup efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Sudarsono *et al.* (2020), penambahan gambar yang relevan dengan materi dalam buku ajar akan memudahkan peserta didik memahami materi yang disampaikan. Ketiga buku yang dianalisis ini juga dapat dikatakan mendorong peserta didik aktif dalam pembelajaran, hal ini terlihat bahwa terdapat kegiatan percobaan pada masing-masing buku yang dapat mengajak peserta didik aktif mencoba dan melatih aspek psikomotoriknya. Kegiatan melakukan percobaan atau praktikum dalam pembelajaran dapat menarik minat peserta didik untuk belajar, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar (Pangesti et al., 2017).

Pada komponen STEM yang kedua yakni teknologi, teknologi didefinisikan sebagai pembaruan yang dilakukan manusia untuk menyesuaikan alam sesuai dengan kebutuhan manusia dalam bentuk alat-alat sederhana (Muhtadi, 2019). Di dalam STEM, komponen teknologi juga diartikan sebagai pengetahuan untuk memanfaatkan teknologi baru sesuai dengan perkembangannya dan mengkaji bagaimana peranan teknologi tersebut dalam kehidupan sehari-hari (Ismayani, 2016). Berdasarkan diagram yang telah disajikan, didapatkan hasil bahwa buku IPA terbitan Kemendikbud mendapatkan persentase komponen teknologi sebesar 4%, buku IPA terbitan Erlangga mendapatkan persentase komponen teknologi sebesar 13%, dan buku IPA terbitan Quadra mendapatkan persentase komponen teknologi sebesar 15%. Komponen teknologi dalam buku ajar sebagian besar berupa sajian aplikasi teknologi dalam kehidupan sehari-hari dan buku ajar terhubung dengan internet. Penyajian link web internet didalam buku ajar akan mempermudah peserta didik untuk menggali informasi lebih lanjut mengenai materi yang sedang dipelajari.

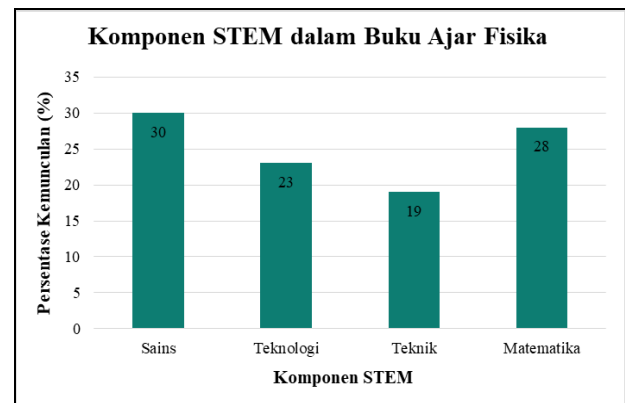
Pada komponen STEM yang ketiga yakni teknik, teknik dapat didefinisikan sebagai bagian dari STEM yang merupakan perantara pengetahuan ilmiah dengan matematika yang dapat meningkatkan kemampuan dan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran (Agnezi et al., 2019). Teknik dapat dilakukan melalui penugasan proyek yang membutuhkan proses perancangan dengan

menggabungkan beberapa ilmu yang berbeda (Ismayani, 2016). Berdasarkan diagram yang telah disajikan, didapatkan hasil bahwa buku IPA terbitan Kemendikbud mendapatkan persentase komponen teknik sebesar 15%, sedangkan buku IPA terbitan Erlangga dan buku IPA terbitan Quadra mendapatkan persentase komponen teknik yang sama yakni sebesar 17%. Ketiga buku ajar ini dilengkapi dengan tugas proyek yang memungkinkan peserta didik menyampaikan ide kreatif mereka kedalam produk yang dihasilkan. Ketika peserta didik dihadapkan dengan kegiatan proyek, mereka akan terlibat aktif dalam prosesnya. Menurut Ismayani (2016), kegiatan proyek dapat meningkatkan kreatifitas, kemampuan berpikir kritis hingga keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Ketiga buku ajar yang dianalisis menggabungkan ilmu IPA dengan ilmu lainnya, yakni ilmu matematika dan ilmu teknik. Ilmu matematika dapat dijumpai ketika ada pertanyaan perhitungan, sedangkan ilmu teknik ditemukan ketika membahas peralatan teknologi yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Buku ajar yang terintegrasi STEM dapat meningkatkan minat peserta didik dalam mempelajari matematika dan sains (Stohlmann et al., 2012). Buku ajar yang dianalisis juga menyajikan peristiwa permasalahan dalam kehidupan sehari-hari beserta solusinya. Penyajian peristiwa ini akan memudahkan peserta didik untuk belajar melalui permasalahan yang ada di lingkungan sekitarnya. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Radloff & Guzey (2016), dimana penggambaran fenomena yang terjadi dalam kehidupan efektif digunakan untuk menginformasikan suatu permasalahan.

Pada komponen STEM yang terakhir yakni *mathematics* atau matematika, matematika didefinisikan sebagai gabungan analisis dan pemaparan ide secara efektif melalui perumusan, pemecahan masalah hingga menarik solusi suatu permasalahan matematika dalam situasi yang berbeda (Ismayani, 2016). Penyelesaian soal berbasis berpikir tingkat tinggi (HOTS) dan kemampuan peserta didik dalam meminterpretasikan data juga termasuk dalam komponen matematika (Agnezi et al., 2019). Berdasarkan diagram yang telah disajikan, dapat dilihat bahwa pada buku IPA terbitan Kemendikbud mendapatkan persentase komponen matematika (*mathematics*) sebesar 17%, sedangkan buku IPA terbitan Erlangga dan Quadra memiliki persentase komponen matematika (*mathematics*) yang sama yakni sebesar 16%. Ketiga buku ajar yang dianalisis sudah mencakup komponen matematika STEM. Sebagian besar komponen ini berisi ajakan untuk memecahkan masalah, hal ini menjadikan ketiga buku ajar siap menghadapi tantangan pembelajaran abad 21. Buku ajar yang memuat komponen STEM tidak hanya dapat meningkatkan pemahaman peserta didik, namun agar peserta didik juga dapat memecahkan masalah dengan menerapkan pengetahuan yang dimilikinya (Hani & Suwama, 2018). Buku ajar yang dianalisis juga dilengkapi dengan soal berpikir tingkat tinggi (HOTS) yang berguna untuk melatih pola pikir kritis dan kreatif peserta didik. Buku ajar ini juga melatih peserta didik agar bisa menginterpretasikan data. Hal ini terlihat ketika selesai melakukan percobaan peserta didik diminta untuk

menuliskan hasilnya dalam bentuk tabel. Dari ketiga buku ajar yang dianalisis dapat diketahui bahwa semua buku ajar sudah mencakup komponen STEM, namun pada pernyataan komponen teknologi tidak semuanya dapat ditemukan dalam buku ajar. Diharapkan untuk kedepannya buku ajar yang beredar juga dilengkapi dengan informasi perkembangan teknologi baru dan menerapkan penggunaan *software*, hal ini dimaksudkan agar peserta didik tidak buta teknologi di abad 21 ini.

Penelitian yang menganalisis komponen STEM dalam buku ajar sebenarnya sudah pernah dilakukan oleh Agnezi *et al.* (2019), namun peneliti menggunakan obyek buku ajar fisika SMA. Adapun hasil penilaian buku ajar fisika terkait komponen STEM digambarkan melalui gambar 3 berikut ini.



**Gambar 3** Diagram Rata-rata komponen STEM dalam Buku Ajar Fisika

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Agnezi *et al.* (2019) yang menganalisis buku ajar fisika, didapatkan hasil bahwa dari lima buku ajar yang dianalisis seluruhnya terdapat komponen STEM didalamnya. Adapun persentase rata-rata komponen sains sebesar 30%, teknologi sebesar 23%, teknik sebesar 19% dan matematika mendapatkan persentase sebesar 28%. Hasil data ini memiliki kemiripan dengan penelitian analisis buku ajar IPA SMP terkait komponen STEM yang telah dilakukan, dimana komponen sains adalah komponen STEM terbesar yang terdapat dalam buku ajar. Sebenarnya tidak ada batasan persentase komponen STEM dalam buku ajar, namun akan lebih baik jika diantara empat komponen STEM memiliki persentase yangimbang dalam buku ajar. Apabila persentase komponen sains dalam buku ajar terlalu besar dan persentase komponen teknologi dan teknik kecil, hal ini akan berpengaruh pada pemahaman yang didapatkan peserta didik. Mengingat saat ini banyak industri yang membutuhkan tenaga kerja yang berkualitas dibidang STEM, sebaiknya kemunculan komponen STEM teknologi dan teknik dalam buku ajar disajikan lebih banyak lagi.

Negara-negara yang mendapatkan nilai PISA tinggi seperti Finlandia, Australia, Kanada, Korea Selatan, Belanda, Jepang, Swiss, Selandia Baru, dan Hongkong telah menerapkan pembelajaran yang menggunakan konten dan praktik abad 21, salah satunya dengan menggunakan pembelajaran STEM. Hal ini dilakukan

agar peserta didik siap menghadapi tantangan pembelajaran abad 21. Dalam penelitian yang dilakukan Kelley & Knowles (2018), didapatkan bahwa pembelajaran yang menerapkan dua atau lebih komponen STEM dapat meningkatkan minat belajar peserta didik. Nugroho *et al.* (2019) dalam penelitiannya juga menambahkan bahwa selain meningkatkan minat belajar, pembelajaran STEM juga bermanfaat untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, meningkatkan literasi sains, serta meningkatkan kreativitas peserta didik. Oleh karena itu pembelajaran STEM memberikan banyak dampak positif dalam pembelajaran abad 21 ini.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ham & Heinze (2018), buku ajar dianggap sebagai faktor utama dalam menjadikan pembelajaran lebih efektif. Penelitian yang dilakukan oleh Ahmadi dan Derakhshan (2016) juga mengatakan bahwa peserta didik akan lebih terbantu mencapai tujuan pembelajaran jika diimbangi dengan penggunaan buku ajar dalam proses pembelajaran. Tidak hanya bermanfaat bagi peserta didik, buku ajar juga membantu guru yang kurang berpengalaman mengajar agar dapat menciptakan pembelajaran yang lebih baik. Apabila buku ajar yang mengandung komponen STEM ini digunakan dalam pembelajaran IPA, selain dapat membantu guru dalam menyampaikan materi dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik, buku ini juga dapat meningkatkan motivasi peserta didik dalam belajar, meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, meningkatkan literasi sains, meningkatkan kreativitas, dan menjadikan peserta didik mengerti tentang perkembangan teknologi yang beredar saat ini. Hal ini tentunya dapat meningkatkan mutu sistem pendidikan di Indonesia, sehingga peringkat negara Indonesia dalam penilaian PISA (*Programme International Student Assessment*) di masa depan dapat meningkat daripada tahun-tahun sebelumnya.

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan penelitian mengenai analisis buku ajar terkait komponen STEM yang telah dilakukan, didapatkan bahwa dari ketiga buku yang dianalisis sudah mengandung komponen STEM didalamnya. Hasil penelitian ini menunjukkan persentase rata-rata kemunculan komponen STEM dalam ketiga buku yakni komponen sains (*science*) sebesar 56,7%, komponen teknologi (*technology*) sebesar 10,7%, komponen teknik (*engineering*) sebesar 16,2% dan komponen matematika (*mathematics*) sebesar 16,3%. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ketiga buku ajar sudah mencakup komponen STEM dan layak digunakan untuk menghadapi tantangan pembelajaran abad 21.

### Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, adapun saran yang diajukan peneliti untuk penelitian selanjutnya yakni:

1. Penelitian analisis buku ajar IPA terkait komponen STEM ini dapat dijadikan sebagai referensi penelitian yang menganalisis buku ajar.

2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan seperti menganalisis komponen KPS atau komponen literasi sains dengan menggunakan buku yang sama, hal ini dikarenakan KPS dan literasi sains juga dibutuhkan untuk menghadapi tantangan pembelajaran abad 21.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, A., & Derakhshan, A. (2016). EFL Teachers' Perceptions towards Textbook Evaluation. *Theory and Practice in Language Studies*, 6(2), 260-267. <https://doi.org/10.17507/tpsls.0602.06>.
- Agnezi, L. A., Khair, N., & Yolanda, S. (2019). Analisis Sajian Buku Ajar Fisika SMA Kelas X Semester 1 Terkait Komponen Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM). *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 3(2), 167-175. <https://doi.org/10.24036/jep/vol3-iss2/388>.
- Azura, A., & Octarya, Z. (2020). Desain dan Uji Coba Buku Ajar berbasis Science, Technology, Engineering and Mathematics pada Materi Asam Basa. *JEDCHEM (Journal Education and Chemistry)*, 2(1), 32-38. <http://ejournal.uniks.ac.id/index.php/JEDCHEM/article/view/417>
- BPS. (2020). Berita Resmi Statistik: Keadaan Ketenagakerjaan Indonesia Agustus 2020. *Badan Pusat Statistik*, 86, 1-24.
- Ham, A. K. van den, & Heinze, A. (2018). Does the textbook matter? Longitudinal effects of textbook choice on primary school students' achievement in mathematics. *Studies in Educational Evaluation*, 59(July), 133-140. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2018.07.005>.
- Hani, R., & Suwarma, I. R. (2018). Profil Motivasi Belajar Ipa Siswa Sekolah Menengah Pertama Dalam Pembelajaran Ipa Berbasis Stem. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 3(1), 62-68. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v3i1.10942>.
- Herak, R., & Lamanepa, G. H. (2019). Meningkatkan Kreatifitas Siswa melalui STEM dalam Pembelajaran IPA Increasing Student Creativity through STEM in Science Learning. *Jurnal EduMatSains*, 4(1), 89-98.
- Ismayani, A. (2016). Pengaruh Penerapan STEM Project - Based Learning terhadap Kreativitas Matematis Siswa SMK. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 3(4), 264-272.
- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM Education*, 3(11), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s40594-016-0046-z>.
- Miyarso, E. (2019). *Perancangan Pembelajaran Inovatif*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Muhtadi, A. (2019). *Pembelajaran Inovatif*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Nugroho, O. F., Permanasari, A., & Firman, H. (2019). The movement of stem education in Indonesia: Science teachers' perspectives. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(3), 417-425. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i3.19252>.
- Nurdini, N., Sari, I. M., & Suryana, I. (2018). Analisis

- Buku Ajar Fisika Sma Kelas Xi Semester 1 Di Kota Bandung Berdasarkan Keseimbangan Aspek Literasi Sains. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 3(1), 96-103. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v3i1.10948>.
- OECD. (2019). PISA 2018 Results. Combined Executive Summaries. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. [www.oecd.org/about/publishing/corrigenda.htm](http://www.oecd.org/about/publishing/corrigenda.htm).
- Pangesti, K. I., Yulianti, D., & Sugianto. (2017). Bahan Ajar Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA. *Unnes Physics Education Journal*, 6(3), 53–58. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1089/ars.2015.6320>.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 5 Tahun 2011. Penetapan Buku Teks Pelajaran yang Memenuhi Syarat Kelayakan Untuk Digunakan dalam Pembelajaran. 4 Februari 2011. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2011 Nomor 56. Jakarta
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 35 Tahun 2018. Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah. 14 Desember 2018. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 1690. Jakarta
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 58 Tahun 2014. Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah. 11 Juli 2014. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 954. Jakarta
- Radloff, J., & Guzey, S. (2016). Investigating Preservice STEM Teacher Conceptions of STEM Education. *Journal of Science Education and Technology*, 25(5), 759–774. <https://doi.org/10.1007/s10956-016-9633-5>.
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2239-2253.
- Stehle, S. M., & Burton, E. E. P. (2019). Developing student 21st Century skills in selected exemplary inclusive STEM high schools. *International Journal of STEM Education*, 6(1), 1–15. <https://doi.org/10.1186/s40594-019-0192-1>.
- Stohlmann, M., Moore, T., & Roehrig, G. (2012). Considerations for Teaching Integrated STEM Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 2(1), 28–34. <https://doi.org/10.5703/1288284314653>.
- Sudarsono, S., Abdurrahman, A., & Rosidin, U. (2020). Pengembangan Cerita Bergambar Fisika Berbasis STEM untuk Menumbuhkan Literasi Sains pada Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 11-23. <https://doi.org/10.24127/jpf.v8i1.2202>.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sukaesih, S., & Kartijono, N. E. (2014). Pengembangan buku ajar microteaching biologi berbasis kompetensi dan karakter konservasi. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(1), 79–85. <https://doi.org/10.15294/jpii.v3i1.2904>
- Utami, I. S., Septiyanto, R. F., Wibowo, F. C., & Suryana, A. (2017). Pengembangan STEM-A (Science, Technology, Engineering, Mathematic and Animation) Berbasis Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(1), 67-73. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v6i1.1581>.