

---

## Analisis Potensi Buku Pelajaran Kimia SMA/MA Kelas XI Sebagai Sumber Belajar Berorientasi Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM)

Muhammad Prihatislam Primadi<sup>1</sup>, Sukisman Purtadi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Ilmu Pemerintahan, Sekolah Tinggi Pembangunan Masyarakat Desa Yogyakarta

E-mail: [mpprimadi@gmail.com](mailto:mpprimadi@gmail.com)<sup>1</sup>, [purtadi@uny.ac.id](mailto:purtadi@uny.ac.id)<sup>2</sup>

---

### Article History:

Received: 10 Juni 2022

Revised: 20 Juni 2022

Accepted: 20 Juni 2022

**Keywords:** Chemistry  
Textbook, Stem

**Abstract:** *This research aims to find out chemistry textbooks potential analysis that used by eleventh grade of high school chemistry teachers as STEM oriented learning source. This research analyse science, technology, engineering, and mathematics component in textbooks that used by chemistry high school teachers around Yogyakarta province. Research design is using content descriptive analysis. Data source that used in this research are 10 kind of textbooks with different publisher and author previously acquired from survey including eleventh grade chemistry teachers for state and private high school. Research result indicate that for science component IP1 book shown most potential rate with 75% which is potential, for technology component IP1 book shown most potential rate with 80% which is potential, for engineering component IP1 book shown most potential rate with 72% which is quite potential, and for mathematics component BS1 book shown most potential rate with 62% which is quite potential.*

---

## PENDAHULUAN

Salah satu hal yang dibutuhkan pendidikan Indonesia sebagai gebrakan dan perbaikan di abad ke-21 ini adalah melalui adaptasi metode pendidikan yang diterapkan di berbagai negara maju, yaitu STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Pembelajaran STEM menjadi topik diskusi internasional untuk mempersiapkan peserta didik menghadapi perubahan ekonomi global (Kennedy & Odell, 2014). *The International Council of Associations for Science Education* (ICASE) mengadakan deklarasi tentang pengembangan pengajaran disiplin STEM, yang salah satu pernyataannya sebagai berikut:

“Access to high quality education is a fundamental right for all. In times of global vulnerability, issues such as sustainability, health, peace, poverty alleviation, gender equity, and biodiversity conservation need to be at the forefront of thinking, planning and actions related to strengthening STEM education. While the relative balance and emphases of these disciplines varies around the world, it is the interrelatedness and combination of these that will propel progress.” (ICASE, 2013).

Kemampuan yang dibutuhkan warga abad ke-21 untuk dapat bertahan hidup di dunia

modern antara lain komunikasi, berfikir kritis, kreatifitas dan kolaborasi (Akaygun, 2015). Pendidikan berbasis STEM mencakup kemampuan-kemampuan yang dibutuhkan warga abad ke-21 tersebut. Sebagai contoh, kita akan membutuhkan pengetahuan IPA dan matematika jika akan bekerja di bidang teknologi dan engineering, dengan kata lain mempelajari Ilmu Pengetahuan Alam yang mengandung unsur STEM memiliki peran penting di zaman digital.

Berikut ini menunjukkan definisi dari literasi STEM pada empat bidang studi yang saling berhubungan berdasarkan National Governor's Association for Best Practice (Hanover Research, 2011):

**Tabel 1. Definisi Literasi STEM**

<i>Science</i>	Kemampuan untuk menggunakan pengetahuan dan proses ilmiah untuk memahami dunia dan alam serta kemampuan untuk berpartisipasi dalam pengambilan keputusan untuk mempengaruhinya.
<i>Technology</i>	Peserta didik mengerti bagaimana menggunakan teknologi baru, memahami bagaimana teknologi baru dikembangkan, dan memiliki kemampuan untuk menganalisis bagaimana teknologi baru mempengaruhi individu, masyarakat, bangsa, dan dunia
<i>Engineering</i>	Mengerti bagaimana teknologi dapat dikembangkan melalui proses rekayasa/desain menggunakan tema pelajaran berbasis proyek dengan cara mengintegrasikan beberapa mata pelajaran berbeda (interdisipliner).
<i>Mathematics</i>	Kemampuan untuk menganalisis, alasan, dan mengkomunikasikan ide secara efektif dan dari cara bersikap, merumuskan, memecahkan, dan menafsirkan solusi untuk masalah matematika dalam menerapkan berbagai situasi berbeda.

Buku teks merupakan salah satu bahan ajar pendidikan yang kedudukannya strategis dan ikut mempengaruhi mutu pendidikan. Hal ini dikarenakan dapat berfungsi sebagai sumber belajar dan media yang sangat penting untuk mendukung tercapainya kompetensi yang menjadi tujuan pembelajaran. Buku teks pelajaran merupakan acuan wajib untuk digunakan di satuan pendidikan dasar dan menengah atau perguruan tinggi yang memuat materi pelajaran (Kemendikbud, 2016). Dari hasil penelitian TIMSS pada tahun 2011 di beberapa negara, Finlandia dan Singapura menunjukkan angka penggunaan buku teks sebagai penunjang pembelajaran yang tinggi. Buku teks digunakan sebagai pendukung pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (Tim Oates Cambridge Assessment, 2014). Maka dari itu, seharusnya buku teks dapat digunakan untuk menunjang dalam peningkatan hasil belajar.

Buku teks dimanfaatkan guru dalam pembelajaran dengan memberi kesempatan peserta didik secara individual membaca dengan saksama, merangkum, membuat pertanyaan dari bacaan, dan menjawab pertanyaan yang tersedia di dalam buku teks. Pemanfaatan buku teks juga dapat digunakan secara kelompok belajar kooperatif dimana guru menyodorkan beberapa pertanyaan yang harus dijawab oleh peserta didik dengan cara membaca buku teks, kemudian peserta didik menyampaikan hasil diskusi secara berkelompok (Rianawati, 2014).

Pendidikan kimia berbasis STEM menuntut pergeseran proses pembelajaran dari cara konvensional yang berpusat pada guru (*teacher centered*) yang mengandalkan pemberian pengetahuan saja ke arah proses pembelajaran dimana berpusat pada peserta didik (*student centered*) yang mengandalkan keaktifan, *hands on*, dan kolaborasi peserta didik. Pembelajaran kimia berbasis STEM perlu dilaksanakan dalam pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*), yang didalamnya peserta didik ditantang secara kritis, kreatif, dan inovatif untuk memecahkan masalah yang melibatkan kegiatan kelompok secara kolaboratif (Firman,

2016). Pembelajaran kimia berbasis STEM juga perlu dilaksanakan dalam pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*) karena proyek dapat melibatkan alat untuk dirancang yang spesifik pada tujuan, mengatasi masalah, memecahkan masalah, atau mengumpulkan data lebih lanjut sehingga peserta didik dapat membantu memperdalam materi dan terlibat secara aktif dalam kerja praktik (Barakos, 2012).

Pembelajaran yang menggunakan aspek-aspek STEM memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk lebih memahami konsep kimia. Pembelajaran dipadukan dengan teknologi, teknik, dan matematika melalui kegiatan praktikum, diskusi, dan pemberian tugas proyek. Untuk mendukung pembelajaran berbasis STEM diperlukan bahan ajar yang mampu memfasilitasi terlaksananya pembelajaran tersebut. Bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran merupakan berbagai komponen yang ada pada lingkungan sekitar sehingga dapat merangsang kemauan belajar peserta didik. Salah satu bahan ajar yang digunakan yaitu buku teks pelajaran yang digunakan sebagai sumber belajar. Oleh karenanya diperlukan analisis potensi buku pelajaran agar kedepannya buku pelajaran yang digunakan peserta didik dapat berbasis STEM dan meningkatkan kemampuan kreativitas pesertadidik.

## **METODE PENELITIAN**

### **Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian analisis konten deskriptif dengan menganalisis isi bukupelajaran kimia SMA/MA kelas XI untuk mencari potensi buku pelajaran berorientasi *science, technology, engineering, and mathematics*(STEM).

### **Sumber Data Penelitian**

Sumber data dalam penelitian ini adalah buku teks Kimia Kelas XI yang digunakan di SMANegeri/Swasta di kota Yogyakarta.

### **Instrumen Pengumpulan Data**

Instrumen yang digunakan adalah lembar angket konten STEM dalam buku pelajaran kimia, serta lembar analisis karakteristik STEM. Analisis buku pelajaran kimia meninjau karakteristik STEM yang terdiri dari empat aspek STEM dan dijabarkan menjadi 15 komponen dan 58 indikator.

### **Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik observasi dan teknik baca catat.

#### **1. Observasi**

Observasi dilakukan dengan langsung terjun ke lapangan untuk mengetahui buku teks yang digunakan di sekolah. Kemudian disediakan pula lembar observasi untuk mengisi data bukuteks yang digunakan di sekolah.

#### **2. Teknik Baca Catat**

Teknik baca catat dilakukan untuk memperoleh data berupa materi yang ada dalam buku teks Kimia SMA Kelas XI. Teknik ini dilakukan dengan cara membaca dan mencatat butir-butir materi pembelajaran yang terdapat dalam buku teks Kimia yang telah ditentukan. Kemudian, membandingkan/mencocokkan dengan butir-butir indikator yang ada dalam karakteristik STEM.

### Teknik Analisis Data

1. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah menjumlahkan kemunculan indikator karakteristik STEM untuk setiap kategori pada setiap buku yang dianalisis. Jika muncul diberikan nilai 1, jika tidak muncul diberi nilai 0
2. Menghitung persentase kemunculan kesesuaian karakteristik STEM untuk setiap indikator pada buku yang dianalisis.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah bab yang sesuai indikator}}{\text{Jumlah bab}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan dalam bentuk persentase kemudian disesuaikan dengan standar yang digunakan untuk menentukan kesesuaian. Standar kesesuaian tersebut diadaptasi dari penggolongan persentase untuk skala lima (Burhan, 1995).

**Tabel 2. Skala Kategori Kesimpulan**

Interval Persentase	Kriteria
85% - 75%	Sangat Sesuai (SS)
75% - 64%	Sesuai (S)
60% - 44%	Cukup Sesuai (CS)
40% - 29%	Kurang Sesuai (KS)
0% - 39%	Sangat Kurang Sesuai (SK)

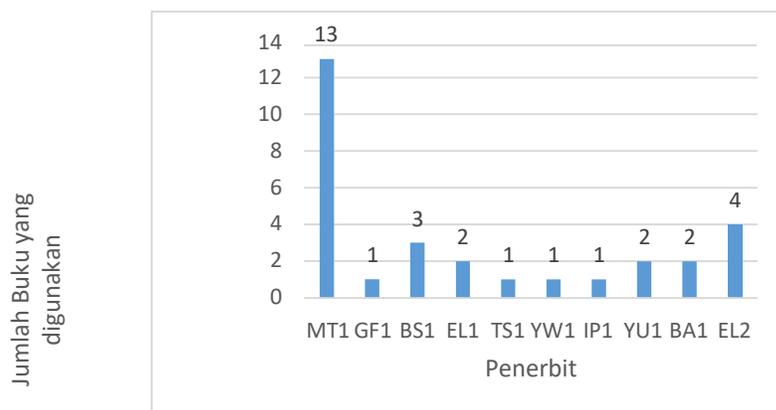
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Data hasil penelitian yang didapat meliputi jumlah kemunculan indikator karakteristik masing-masing komponen STEM pada setiap buku teks kimia SMA Negeri dan Swasta kelas XI yang dinyatakan dengan persentase. Indikator karakteristik masing-masing komponen STEM memiliki jumlah sebagai berikut:

1. *Science* memiliki total 28 indikator dibagi menjadi 8 kategori.
2. *Technology* memiliki total 4 indikator dibagi menjadi 1 kategori
3. *Engineering* memiliki total 17 indikator dibagi menjadi 4 kategori
4. *Mathematics* memiliki total 9 indikator yang dibagi menjadi 2 kategori

Hasil survey ke-20 guru kimia SMA kelas XI di DIY menghasilkan 9 penerbit buku dengan 1 terbitan (EL) memiliki 2 penulis yang berbeda. Grafik jumlah guru yang menggunakan buku-buku tersebut adalah sebagai berikut:



**Gambar 1. Perbandingan buku yang digunakan guru kimia SMA kelas XI se-DIY**

Dari sepuluh buku yang pelajaran yang paling banyak digunakan oleh guru mata pelajaran kimia, kemudian menganalisis materi per bab yang sesuai dengan indikator pada komponen STEM. Hasil dari analisis tersebut diperoleh persentase kemunculan indikator STEM pada setiap buku sebagai berikut:

**Tabel 3. Persentase kemunculan indikator STEM pada setiap buku**

No. Indikator	Persentase (%) kemunculan dalam buku									
	MT1	GF1	BS1	EL1	TS1	YW1	IP1	YU1	BA1	EL2
1 <i>Science</i>	63	42	43	5	62	47	75	45	72	57
2 <i>Technology</i>	50	23	11	3	38	35	80	23	57	0
3 <i>Engineering</i>	69	52	19	5	61	49	72	52	58	43
4 <i>Mathematics</i>	60	57	62	5	53	59	56	53	56	39

## Pembahasan

### 1. Science

#### a. Penelitian Saintifik

Menggunakan Berbagai Macam Metode. Pada kategori komponen *Science* pertama ini, buku yang paling menunjukkan tingkat potensi paling tinggi adalah buku IP1. Salah satu contoh rubrik yang menunjukkan indikator ini ada pada buku Semester 1 Bab 1 materi Senyawa Hidrokarbon halaman 22, tepatnya Tugas yang berjudul “Membuat Isomer Senyawa Hidrokarbon Menggunakan Program Aplikasi”.

#### b. Ilmu Sains Berlandaskan Bukti Empiris

Pada komponen ini, buku yang paling menunjukkan tingkat potensi paling tinggi adalah buku EL2. Salah satu contoh penjelasan materi yang menunjukkan indikator ini ada pada Bab 5 materi Keseimbangan Ion dalam Larutan, pada halaman 152 dan 153 yang membahas tentang “Teori Asam dan Basa”.

## c. Ilmu Sains Dapat Direvisi

Pada komponen ini, buku yang paling menunjukkan tingkat potensi paling tinggi adalah buku IP1. Salah satu contoh yang menunjukkan indikator ini ada pada Bab 7 materi Kesetimbangan Ion dalam Garam, pada halaman 54 terdapat Aktivitas Peserta Didik yang berjudul “Membuat Resume Jurnal Penelitian Mengenai Analisis Kandungan Natrium Benzoat pada Berbagai Minuman Ringan”.

## d. Model, Hukum, Mekanisme dan Teori Sains

Dapat Menjelaskan Fenomena Alam Pada komponen ini, buku yang paling menunjukkan tingkat potensi paling tinggi adalah buku IP1. Salah satu contoh rubrik yang menunjukkan indikator ini ada pada buku semester 1 Bab 3 materi Termokimia halaman 90 terdapat Tugas yang berjudul “Menghitung Kalor Pembakaran Bensin dan Bioetanol”.

## e. Sains Merupakan Ilmu Yang Menuntut Untuk Terus Dipelajari

Pada komponen ini, buku yang paling menunjukkan tingkat potensi paling tinggi adalah buku EL2. Salah satu contoh penjelasan materi yang menunjukkan indikator ini ada pada Bab 5 materi Kesetimbangan Ion dalam Larutan, pada halaman 152 dan 153 yang membahas tentang “Teori Asam dan Basa”.

## f. Ilmu Sains Menggunakan Hukum Yang Berlaku di Sistem Alam

Pada komponen ini, buku yang paling menunjukkan tingkat potensi paling tinggi adalah buku BA1. Salah satu contoh pembahasan materi yang menunjukkan kemunculan indikator ini ada pada Bab 2 materi Termokimia halaman 59 yang membahas tentang Hukum Hess.

## g. Sains Adalah Hasil Dari Penelitian Manusia

Pada komponen ini, buku yang paling menunjukkan tingkat potensi paling tinggi adalah buku IP1. Salah satu contoh penjelasan materi yang menunjukkan kemunculan indikator ini ada pada Bab 5 materi Reaksi Kesetimbangan, halaman 144 yang membahas tentang materi “Asas Le Chatelier”, serta rubrik Info Penting yang terletak tepat disebelah penjelasan materi.

## h. Sains Membahas Pertanyaan Seputar Fenomena dan Benda Yang Ada di Dunia

Pada komponen ini, buku yang paling menunjukkan tingkat potensi paling tinggi adalah buku IP1. Salah satu contoh penunjang tingkat potensi pada buku ini ada pada Bab 4 materi Laju Reaksi halaman 135 tepatnya Aktivitas Peserta Didik Berorientasi STEM yang berjudul “Pembuatan Telur Asin dengan Metode Kering”.

**2. Technology**

Teknologi Tidak Hanya Sebatas Komputer atau Peralatan Elektronik. Pada komponen *technology* ini, buku yang paling menunjukkan tingkat potensi paling tinggi adalah buku IP1. Salah satu contoh faktor penunjang kemunculan indikator pada buku IP1 ada pada buku semester 1 Bab 4 materi Laju Reaksi halaman 135 tepatnya Aktivitas Peserta Didik Berorientasi STEM yang berjudul “Pembuatan Telur Asin dengan Metode Kering”.

**3. Engineering**

## a. Menemukan Permasalahan dan Mendesain Sebuah Solusi

Pada komponen *engineering* pertama ini, buku yang paling menunjukkan tingkat potensi paling tinggi adalah buku MT1. Salah satu contoh kegiatan praktikum yang menunjang kemunculan indikator ini terletak pada Bab 9 materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan halaman 231, tepatnya Kegiatan 9.3 yang berjudul “Menyelidiki

---

Pengaruh Ion Senama terhadap Kelarutan”.

Pengembangan dan Penggunaan Model Pada komponen ini, buku yang paling menunjukkan tingkat potensi paling tinggi adalah buku BA1. Salah satu contoh penunjang kategori ini ada pada Bab 1 materi Hidrokarbon dan Minyak Bumi halaman 4 Tugas 1.2 yang mengajak peserta didik untuk menggunakan alat peraga *molymod*, serta pembahasan materi “Kekhasan Atom Karbon”.

Perencanaan dan Pelaksanaan Penelitian Pada komponen ini, buku yang paling menunjukkan tingkat potensi paling tinggi adalah buku MT1. Salah satu contoh kegiatan prak-tikum yang menunjang tingkat kemunculan potensi indikator ini ada pada Bab 1 materi Sen-yawa Hidrokarbon dan Minyak Bumi halaman 3, tepatnya kegiatan 1.1 yang berjudul “Mengidentifikasi Senyawa Hidrokarbon”.

b. Menganalisis dan Menginterpretasikan Suatu Data

Pada komponen ini, buku yang paling menunjukkan tingkat potensi paling tinggi adalah buku IP1. Salah satu contoh rubrik penunjang tingkat potensi indikator ini terletak pada Bab 2 materi Minyak Bumi halaman 70 terdapat rubrik *Computational Thinking* yang berjudul “Berang-Berang Pembalap”.

#### 4. Mathematics

a. Operasi Perhitungan

Pada komponen ini, buku yang paling menunjukkan tingkat potensi paling tinggi adalah buku BS1. Salah satu contoh soal yang menunjang tingkat kemunculan kategori ini ada pada Bab 2 materi Termokimia halaman 45 terdapat contoh soal 2.1.

b. Pengukuran

Pada komponen ini, buku yang paling menunjukkan tingkat potensi paling tinggi adalah buku MT1. Salah satu contoh kegiatan prak-tikum yang menunjang tingkat kemunculan kategori ini terletak pada Bab 9 materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan halaman 239, tepatnya Kegiatan 9.6 yang berjudul “Memprediksikan Terbentuknya Endapan”.

## KESIMPULAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil analisis penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa buku yang paling menunjukkan kesesuaian pada orientasi STEM untuk komponen *science* adalah buku IP1 menunjukkan tingkat potensi paling tinggi dengan persentase kemunculan 75% termasuk kriteria berpotensi, untuk komponen *technology* adalah buku IP1 menunjukkan tingkat potensi paling tinggi dengan persentase kemunculan 80% termasuk kriteria berpotensi, untuk komponen *engineering* adalah buku IP1 menunjukkan tingkat potensi paling tinggi dengan persentase kemunculan 72% termasuk kriteria cukup berpotensi, dan untuk komponen *mathematics* adalah buku BS1 menunjukkan tingkat potensi paling tinggi dengan persentase kemunculan 62% termasuk kriteria cukup berpotensi. Buku IP1 menunjukkan tingkat potensi sebagai sumber belajar berorientasi STEM yang paling tinggi.

**Saran**

Saran yang dapat diajukan berdasarkan hasil penelitian analisis ini diantaranya bagi guru hasil penelitian ini diharapkan bisa menjadi bahan pertimbangan saat guru memilih buku teks yang akan digunakan sebagai sumber belajar di kelas sedangkan bagi penerbit, hasil penelitian ini diharapkan bisa menjadi bahan pertimbangan saat guru memilih buku teks yang akan digunakan sebagai sumber belajar di kelas.

**DAFTAR REFERENSI**

- Akaygun, S. & Aslan-Tutak, F. (2016). STEM images revealing STEM conceptions of pre-service chemistry and mathematics teachers. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 56-71.
- Barakos, L., Lujan, V., Strang, C. (2012). *Science, technology, engineering, mathematics (STEM): catalyzing change amid the confusion*. Portsmouth: RMC Research Corporation, Center on Instruction.
- Burhan, Nurgiyantoro. (1995). *Teori pengkajian fiksi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Firman, H. (2016). Pendidikan STEM sebagai kerangka inovasi pembelajaran kimia untuk meningkatkan daya saing bangsa dalam era masyarakat ekonomi ASEAN. *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pembelajarannya*, 17 September 2016, FMIPA Universitas Negeri Surabaya.
- Hanover Research. (2011). *K-12 STEM education overview*.
- ICASE. (2013). *The Kuching Declaration*. Final Proceeding of the World Conference on Science and Technology Education (WorldSTE2013). Kuching, Malaysia.
- Kemendikbud. (2016). *Peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan Republik Indonesia nomor 8 tahun 2016 tentang buku yang digunakan oleh satuan pendidikan*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kennedy, T. J. & Odell, M. R. L. (2014). Engaging students in STEM education. *International Council of Association for Science Education*, 25(3), 246-258.
- Rianawati. (2014). *Implementasi nilai-nilai karakter pada mata pelajaran pendidikan agama islam (PAI) tingkat SLTA*. Pontianak: IAIN Pontianak Press.
- Tim Oates Cambridge Assessment. (2014). *Why textbooks count*. Inggris: University of Cambridge.