



## Persepsi Guru IPA Terhadap Pembelajaran STEM

Icha Kurnia Wati<sup>1)\*</sup>, Suciati<sup>2)</sup>, Meida Wulan Sari<sup>3)</sup>, Febriani S A Nugraheni<sup>4)</sup>

<sup>1234</sup> S1 Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir. Sutami No.36, Kentingan, Kec. Jebres, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57126

\*ichakurniawati@staff.uns.ac.id

Nomor Handphone: 081882823916

Dikirimkan: 09/08/2021.

Diterima: 23/09/2021.

Dipublikasikan: 30/09/2021.

### Abstrak

Pendekatan STEM merupakan alat untuk menghadapi abad 21 sekaligus alat untuk membenahi mutu pembelajaran sains di Indonesia. Tujuan penelitian ini adalah untuk menggali persepsi guru IPA terhadap pembelajaran IPA berbasis STEM. Subjek penelitian yaitu 40 guru MGMP IPA di Surakarta dan Karanganyar. Penelitian ini merupakan penelitian studi kasus. Instrumen yang digunakan adalah angket. Berdasarkan penelitian didapatkan hasil bahwa persepsi guru IPA yaitu: a) Mayoritas guru IPA masih kurang paham mengenai STEM; b) STEM adalah pendekatan pembelajaran yang memadukan aspek sains, teknologi, matematik dan engineering; c) forum ilmiah seperti seminar, workshop, dan diklat pelatihan merupakan sumber utama promosi STEM bagi guru IPA; d) Mayoritas guru IPA memiliki persepsi bahwa STEM bermanfaat dalam meningkatkan keterampilan abad 21; e) Guru sangat tertarik menerapkan STEM dalam pembelajaran. Hal tersebut dibuktikan dengan 85% responden telah menerapkan pembelajaran STEM dalam rancangan pembelajarannya; f) STEM sebagai suatu pendekatan dalam pembelajaran yang relevan dengan kurikulum 2013 dan abad 21; g) Mayoritas guru IPA merasa masih kesulitan dalam menerapkan pembelajaran STEM. Studi mengenai persepsi guru terhadap suatu pembelajaran berperan penting dalam penyusunan gagasan program-program pengembangan profesionalisme guru. Program tersebut harus sesuai dengan kebutuhan guru dalam hal pengetahuan konten dan pedagogis untuk mengimplementasikan pembelajaran berbasis STEM di kelas.

**Kata Kunci:** Persepsi guru IPA, STEM

### Abstract

The STEM approach is a tool to face the 21st century as well as a tool to improve the quality of science learning in Indonesia. The purpose of this study was to explore the perception of science teachers on STEM-based science learning. The research subjects were 40 MGMP science teachers in Surakarta and Karanganyar. This research is a case study research. The instrument used is a questionnaire. The results showed that the perceptions of science teachers were: a) The majority of science teachers still did not understand STEM; b) STEM is learning approach that combines aspects of science, technology, mathematics and engineering; c) Scientific forums such as seminars, workshops, and training and education are the main sources of STEM promotion for science teachers; d) The majority of science teachers have the perception that STEM is useful in improving 21st century skills; e) Teachers are very interested in applying STEM in learning. This is evidenced by 85% of respondents have implemented STEM learning in their learning design; f) STEM is a learning approach that is relevant to the 2013 curriculum and 21st century learning; g) the majority of science teachers still find it difficult to implement STEM learning. The study of teachers' perceptions of learning plays an important role in formulating ideas for teacher professional development programs. The program must match the teacher's needs in terms of content and pedagogical knowledge to implement STEM learning in the classroom.

**Keywords:** Science teacher perceptions, STEM

### PENDAHULUAN

Abad 21 diidentifikasi sebagai awal era digital yaitu berkembang pesatnya teknologi dan informasi. Keterampilan yang dibutuhkan siswa dalam menghadapi abad 21 adalah kreativitas dan

inovasi, berpikir kritis dan pemecahan masalah, komunikasi, kolaborasi, manajemen informasi, penggunaan teknologi yang efektif, karir dan kecakapan hidup, serta kesadaran budaya [1]. Pembelajaran di abad 21 membutuhkan integrasi

teknologi dalam pembelajaran dan membutuhkan guru yang kompeten dalam teknologi [2]. Pendekatan pembelajaran yang relevan dengan abad 21 adalah STEM [1]. STEM merupakan integrasi antara sains, teknologi, engineering, dan matematik [3] yang dianggap sebagai alat untuk menghadapi tuntutan abad 21 [1] [4]. Hal ini dipertegas oleh [5] yaitu integrasi konsep STEM diperlukan untuk menyelesaikan isu/masalah di masyarakat yang bersifat dinamis dan multidisiplin. STEM menjadi isu penting [6] dan tren utama dalam pendidikan global serta saat ini sedang di implementasikan di berbagai negara [7]. Pendidikan STEM hendaklah menjadi kerangka-acuan ke depan bagi proses pendidikan di Indonesia [8].

Pendekatan STEM selain merupakan alat untuk menghadapi abad 21, juga merupakan alat untuk membenahi mutu pembelajaran sains di Indonesia. Hasil analisis kondisi pembelajaran sains di Indonesia adalah kurang optimal apabila dibandingkan dengan negara maju ditinjau dari proses pembelajarannya, penilaian, bahan ajar, dan sarana laboratorium. Pembenahan terhadap proses pembelajaran sains diperlukan dalam rangka memperbaiki kurang optimalnya mutu pembelajaran sains di Indonesia. Pembenahan pada pembelajaran sains menekankan pada proses, produk dan sikap serta memerlukan keterpaduan dalam pembelajaran sains di Indonesia [9]. Solusi memperbaiki pembelajaran sains di Indonesia adalah melalui pendekatan STEM untuk menciptakan generasi unggul yang siap menghadapi berbagai tantangan dan masalah global [10]. Sejalan dengan [11] menyatakan bahwa STEM sesuai untuk diterapkan dalam pembelajaran sains. Pembelajaran berbasis STEM dapat menumbuhkan keterampilan pemecahan masalah dengan membuat rancangan/desain sebagai solusi dan mengaitkannya dengan teknologi. Temuan studi [12] menunjukkan bahwa kegiatan STEM meningkatkan kreativitas

ilmiah siswa. Kegiatan merancang dalam disiplin engineering membuat siswa berpikir kritis dan kreatif [13]. Penelitian terkait STEM dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa juga dilakukan oleh [14]-[15]. Hasil riset yang lain juga diungkapkan oleh [16] yaitu STEM dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi dan komunikasi. Bersumber dari beberapa hasil riset, dapat disimpulkan bahwa STEM dapat melatih keterampilan yang dibutuhkan dalam abad 21.

Berdasarkan kajian mengenai banyaknya manfaat STEM dalam pembelajaran maka diperlukan guru yang ahli dan handal dalam mengimplementasikan STEM di kelas. Untuk itu guru perlu diakomodasi dengan suatu program pengembangan profesionalisme guru yang berfokus pada keahlian mengenai bidang ilmu STEM dan integrasinya, situasi praktis, dan persepsi positif terhadap pembelajaran berbasis STEM. Untuk mempromosikan pendidikan STEM melalui program pengembangan profesionalisme guru bidang STEM dibutuhkan penyelidikan yang berpusat pada persepsi guru terhadap pembelajaran STEM [17]. Menurut Walgito (2003) dalam [18] persepsi yaitu proses pengorganisasian, penerjemahan mengenai rangsangan yang didapat oleh individu sehingga merupakan kegiatan yang terpadu dan bermakna bagi individu. Persepsi guru mengenai pembelajaran akan berpengaruh terhadap tindakan guru di kelas [9], proses pembelajaran dan kinerja guru dalam menyampaikan materi [18] sehingga berpengaruh secara langsung terhadap proses belajar siswa. Pemahaman yang jelas mengenai persepsi guru terhadap STEM dapat berfungsi sebagai platform pendukung secara berkelanjutan terhadap pembentukan kualitas pengembangan profesional STEM yang lebih tinggi dan lebih baik [19]. Tujuan penelitian ini adalah untuk menggali persepsi guru IPA mengenai pembelajaran IPA berbasis STEM. Hasil

penelitian diharapkan dapat berkontribusi pada pengembangan program pengembangan profesionalisme guru. Program tersebut harus disesuaikan dengan kebutuhan guru dalam hal pengetahuan konten dan pedagogis dalam memberlakukan pendidikan STEM di kelas, agar guru tumbuh dan berkembang menjadi guru yang profesional.

## METODE

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menggali persepsi guru IPA mengenai pembelajaran IPA berbasis STEM. Pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* Kriteria pengambilan sampel yaitu guru mata pelajaran IPA di tingkat SMP. Subjek dalam penelitian ini adalah 40 guru dari MGMP IPA di Surakarta dan Karanganyar. Penelitian ini merupakan studi kasus dengan menggunakan instrument berupa angket terbuka dan tertutup. Hasil respon jawaban dari angket terbuka dianalisis dengan menggunakan deskriptif kualitatif, sedangkan respon jawaban dari angket tertutup dianalisis menggunakan analisis kuantitatif. Pertanyaan-pertanyaan yang termuat dalam angket yaitu berjumlah delapan buah soal. Pertanyaan-pertanyaan tersebut antara lain: 1) Apakah Saudara memahami STEM?; 2) Saudara memahami STEM sebagai strategi, pendekatan, model atau teknik?; 3) Darimana Saudara mengenal STEM?; 4) Apakah manfaat STEM dalam pembelajaran?; 5) Apakah Saudara sudah mengimplementasikan STEM dalam rancangan pembelajaran (*lesson plan*)? Kalau sudah jelaskan alasan mengimplementasikan STEM dan apabila belum jelaskan pula alasan belum mengimplementasikan STEM; 6) Setujukah Anda pembelajaran berbasis STEM relevan dengan Kurikulum 2013, apa alasannya?; 7) Setujukah Saudara Pembelajaran berbasis STEM relevan dengan

tuntutan keterampilan abad 21? Jelaskan alasan Anda!; 8) menurut Saudara penerapan pembelajaran berbasis STEM dalam pembelajaran itu mudah/sulit? Jelaskan alasan Anda!.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data persepsi guru IPA terhadap pembelajaran STEM didapatkan dari isian kuisioner yang diisi oleh guru MGMP IPA SMP di Surakarta dan Karanganyar. Hasil jawaban terhadap masing-masing pertanyaan dalam angket dijelaskan sebagai berikut:

1) Apakah Saudara memahami STEM?

Berdasarkan hasil angket pertanyaan no. 1 didapatkan data sebagai berikut:

**Tabel 1.** Ringkasan Hasil Kuisioner Pertanyaan No.1

No.	Jawaban	Presentase
1	Belum paham	12,5%
2	Kurang paham	65 %
3	Paham	22,5%
4	Sangat Paham	0 %

Hal tersebut menunjukkan bahwa pemahaman STEM sebagian besar guru IPA di Surakarta dan Karanganyar masih rendah. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa pelatihan pengembangan profesionalisme guru STEM masih perlu dikembangkan/luaskan untuk mempromosikan pendidikan STEM di sekolah. Guru perlu diberikan pelatihan secara berkala untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan pedagogis sehingga mereka dapat mengimplementasikan pendekatan STEM secara efektif [20]. Pengetahuan yang jelas mengenai STEM dan integrasi aspek STEM dapat bermakna sebagai landasan yang kokoh untuk membentuk mutu pengembangan profesional STEM yang lebih unggul secara berkelanjutan [21].

2) Saudara memahami STEM sebagai strategi, pendekatan, model atau teknik?;

Berdasarkan hasil kuisioner pertanyaan no. 2 didapatkan data sebagai berikut:

**Tabel 2.** Ringkasan Hasil Kuisioner Pertanyaan No.2

No.	Jawaban	Presentase
1	STEM sebagai pendekatan pembelajaran	35%
2	STEM sebagai model pembelajaran	32,5%
3	STEM sebagai strategi pembelajaran	20%
4	STEM sebagai teknik	12,5%

Hal tersebut sesuai dengan tinjauan beberapa literatur bahwa STEM merupakan sebuah pendekatan pembelajaran. STEM merupakan suatu pendekatan terpadu dalam pengajaran dan pembelajaran yang mengintegrasikan empat aspek yaitu sains, teknologi, *engineering* dan matematik [6]. Sebagaimana yang diungkapkan oleh [22], STEM merupakan pendekatan dengan mendalami minimal dua atau lebih aspek studi STEM dan satu atau lebih mata pelajaran sekolah lainnya. Lebih lanjut [22] menyebutkan bahwa teknologi yang merupakan salah satu aspek dari STEM tidak dapat dipisahkan dari situasi sosial dan estetika, studi sosial, seni, dan humaniora. Sedangkan hasil diskusi *The National High School Alliance* dalam [23] juga menyebutkan yaitu STEM merupakan pendekatan interdisipliner yang memadukan secara kohesif keempat disiplin ilmu STEM dalam satu sarana pengajaran dan pembelajaran.

3) Darimana Saudara mengenal STEM?

Berdasarkan hasil kuisioner pertanyaan no. 1 didapatkan data sebagai berikut:

**Tabel 3.** Ringkasan Hasil Kuisioner Pertanyaan No.3

No.	Jawaban	Presentase
1	Forum ilmiah (seminar, dll),	42,5%
2	MGMP	25 %
3	Media Sosial	20 %
4	Buku Sumber	7,5 %
5	Sumber lain	5 %

Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa forum ilmiah seperti seminar, workshop, dan diklat pelatihan merupakan sumber utama promosi STEM bagi guru IPA di Surakarta dan Karanganyar. Pelatihan pengembangan profesionalisme guru STEM masih perlu dikembangkanluaskan untuk mempromosikan pendidikan STEM di sekolah. Fakta di lapangan berdasarkan penelitian [24] yakni saat ini masih banyak terdapat individu yang kurang siap di kelas karena para guru menerima pelatihan STEM yang berkualitas buruk atau bahkan tidak menerima pelatihan. Beberapa hal yang diperlukan untuk mempersiapkan guru pengajar STEM yaitu peningkatan konsep STEM melalui teori-teori yang relevan, keterampilan pedagogis dan pelatihan secara berkelanjutan [4] agar dapat melaksanakan pendekatan STEM secara efektif [20]. Hal ini juga dikemukakan oleh [25] bahwa tujuan program pengembangan profesional yang dilakukan di universitas yaitu menunjang pemahaman pengajar sekolah menengah dan meningkatkan kemampuan implementasi pembelajaran berbasis STEM di kelas. Studi menunjukkan bahwa workshop/pelatihan pengembangan profesional STEM dapat mengakomodasi kemampuan guru dalam merencanakan, mengimplementasikan dan mengevaluasi pendekatan STEM berbasis proyek yang lebih kreatif, inovatif, dan efektif dalam pengajaran sains [20]. Hal ini diperkuat oleh studi [26] bahwa peserta yang mengikuti program pengembangan profesional STEM mengalami

perubahan yang signifikan terkait kenyamanan, kepuasan pedagogis, efikasi, dan pengetahuan konten STEM. Program pengembangan profesional STEM juga memberikan dampak yang baik terhadap persepsi dan konsepsi peserta tentang STEM.

**Tabel 4.** Ringkasan jawaban terhadap pertanyaan manfaat STEM dalam pembelajaran

No.	Pendapat
1.	Melatih berpikir HOTS
2.	Melatih keterampilan memecahkan masalah
3.	Melatih keterampilan penyelidikan
4.	Melatih kreativitas siswa merancang penyelidikan
5.	Mengembangkan sikap ilmiah siswa

Mayoritas responden berpendapat bahwa STEM berperan positif dalam kegiatan pembelajaran. STEM dapat melatih siswa berpikir tingkat tinggi (HOTS). Siswa terbiasa dihadapkan dengan isu-isu kontekstual terkini yang terjadi di masyarakat, sehingga akan melatih kemampuan siswa dalam memecahkan masalah. Aspek *Engineering* yang terdapat dalam STEM juga meningkatkan kreativitas siswa untuk merancang penyelidikan dan terampil dalam melakukan penyelidikan. Dalam kegiatan penyelidikan tersebut akan mengembangkan sikap ilmiah siswa. Sejalan dengan [11] menyatakan bahwa STEM sesuai untuk diterapkan dalam pembelajaran IPA. Pembelajaran berbasis STEM dapat mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dengan membuat rancangan/desain sebagai solusi dan mengaitkannya dengan teknologi. Temuan studi [12] menunjukkan bahwa kegiatan STEM meningkatkan kreativitas ilmiah siswa. Siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir kreatif dan kritis dengan kegiatan merancang dalam disiplin engineering. Hasil studi [8] yaitu keterampilan berpikir

kritis siswa dengan pembelajaran berbasis STEM dengan siswa dan siswa dengan menggunakan pembelajaran tradisional adalah berbeda signifikan. Penelitian terkait pendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa juga dilakukan oleh [14]-[15]. Kesimpulan berdasarkan beberapa hasil studi yaitu STEM dapat meningkatkan keterampilan abad 21.

5) Apakah Saudara sudah mengimplementasikan STEM dalam rancangan pembelajaran (*lesson plan*)? Kalau sudah jelaskan alasan mengimplementasikan STEM dan apabila belum jelaskan pula alasan belum mengimplementasikan STEM!

Berdasarkan hasil kuisioner, sebanyak 85% responden sudah mengimplementasikan STEM dalam rancangan pembelajarannya dan 15% responden belum mengimplementasikan STEM. Hal ini berarti mayoritas responden merespon positif dan merasa tertarik untuk menerapkan pendekatan STEM dalam pembelajaran walaupun mayoritas responden mengatakan bahwa mereka sebenarnya masih kurang paham mengenai STEM. Alasan sebagian besar responden sudah mengimplementasikan STEM dalam rancangan pembelajaran yaitu terkait persepsi positif mereka terhadap banyaknya manfaat penerapan STEM dalam pembelajaran.

**Tabel 5.** Ringkasan jawaban terhadap pertanyaan alasan sudah mengimplementasikan STEM dalam rancangan pembelajaran

No.	Pendapat
1.	Sangat baik digunakan, misal untuk memecahkan masalah yang dihadapi, seperti sampah yang menumpuk, pengolahan bahan makanan yang tersedia melimpah di lingkungan sekitar.
2.	Melatih anak berpikir komprehensif dan terpadu dari berbagai bidang

3.	Menumbuhkan kreativitas siswa
4.	Materi yang menggunakan STEM adalah materi yang terimplementasi dalam kehidupan sehari-hari

**Tabel 6.** Ringkasan jawaban terhadap pertanyaan alasan belum mengimplementasikan STEM dalam rancangan pembelajaran

No.	Pendapat
1.	Belum mengintegrasikan semua karena pembelajaran masih fokus pada capaian materi
2.	Terbatasnya waktu dan peralatan kurang
3.	Karena belum begitu paham tentang STEM
4.	Belum banyak memahami sehingga rasa kurangnya percaya diri tinggi

Sebanyak 15% responden menyatakan belum mencoba menerapkan STEM dalam rancangan pembelajarannya karena beberapa alasan yang tertera pada tabel. Mayoritas guru merasa belum paham mengenai integrasi STEM dalam pembelajaran. Interpretasi yang eksplisit mengenai perpaduan aspek STEM dapat bermakna sebagai program yang unggul dalam pengembangan profesional STEM secara kontinu agar bisa menjadi lebih berkualitas. Fakta di lapangan yaitu perspektif guru terkait integrasi keempat aspek dalam STEM masih kurang meskipun guru sadar akan pentingnya pendidikan STEM [17]. Bentuk pengintegrasian aspek STEM berpengaruh terhadap keputusan guru mengenai strategi pengajaran yang digunakan [21].

Alasan guru belum mencoba menerapkan STEM dalam rancangan pembelajarannya yaitu kurangnya pemahaman guru mengenai konten STEM sehingga berakibat pada kurangnya percaya diri atau kurang nyamannya guru terhadap konten STEM. Appleton dalam [26]

menyatakan bahwa terdapat hubungan antara tingkat kenyamanan guru dan efektivitas guru dalam pembelajaran. Kurangnya kenyamanan guru dengan konten STEM dapat berdampak buruk pada persepsi guru mengenai STEM sehingga berdampak buruk juga pada pembelajaran siswa.

6) Setujukah Anda pembelajaran berbasis STEM relevan dengan Kurikulum 2013, apa alasannya?;

Berdasarkan hasil kuisioner sebanyak 97,5% responden menyatakan setuju pembelajaran berbasis STEM relevan dengan kurikulum 2013 dan sebanyak 2,5% responden menyatakan tidak setuju. Hal-hal yang mendasari pernyataan bahwa pembelajaran berbasis STEM relevan dengan kurikulum 2013 menurut persepsi guru yaitu a) pembelajaran STEM menggunakan *student center*, b) melatih keterampilan 4C siswa, c) mengembangkan sikap ilmiah, d) model pembelajaran yg terintegrasi, d) *scientific approach* dalam kurikulum 2013 relevan dengan langkah pembelajaran STEM.

Persepsi guru tersebut sesuai dengan tinjauan literatur, bahwa prinsip-prinsip penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) pada revisi kurikulum 2013 edisi tahun 2017 selaras dengan pendekatan STEM [2]. Beberapa prinsip dalam penyusunan RPP dalam kurikulum 2013 berdasarkan Permendikbud No. 22 Tahun 2016 dalam yaitu a) Prinsip penyusunan, pembelajaran menggunakan pendekatan *student center*. Peserta didik diharuskan untuk memiliki minat dan mengembangkan kemampuan berpikir kreatifnya dalam kegiatan pembelajaran untuk memecahkan isu atau permasalahan di lingkungan, b) Prinsip lainnya yaitu kemandirian siswa terfasilitasi dalam pembelajaran dan pembelajaran memiliki hubungan dan keterpaduan antarkompetensi dan/atau antarmuatan, serta lintas mata pelajaran,



c) Penyusunan RPP mempertimbangkan aplikasi teknologi informasi dan komunikasi secara terpadu, runtut, dan efektif seiring dengan kondisi [27]. Implementasi pembelajaran berbasis STEM selaras dengan tujuan implementasi kurikulum 2013 yaitu dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan mampu berfikir di berbagai lintas pengetahuan. Konsep pendidikan STEM perlu dikuasai terlebih dahulu oleh Guru agar STEM bisa diterapkan secara ideal dalam kurikulum 2013 [28].

7) Setujukah Saudara Pembelajaran berbasis STEM relevan dengan tuntutan keterampilan abad 21? Jelaskan alasan Anda!;

Berdasarkan hasil kuisioner sebanyak 97,5 % responden menyatakan setuju bahwa pembelajaran berbasis STEM relevan dengan tuntutan abad 21 dan sebanyak 2,5 % responden menyatakan tidak setuju. Untuk memenuhi tuntutan di abad 21, siswa harus memiliki keterampilan berpikir 4C yaitu *Communication, Collaboration, Critical Thinking and problem solving, dan Creative and Innovative*. Persepsi guru IPA terhadap pembelajaran yang berbasis STEM relevan dengan tuntutan keterampilan abad 21 didukung oleh hasil riset beberapa peneliti di bidang STEM dalam pembelajaran IPA. Menurut [11] pembelajaran STEM dengan mengintegrasikan sains, teknologi, *engineering* dan matematika merupakan sebuah inovasi pembelajaran untuk mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan di abad 21. Sejalan dengan pernyataan [1] bahwa pembelajaran STEM merupakan alat untuk menghadapi keterampilan abad ke-21. Pengajaran STEM yang terintegrasi secara tepat dapat meningkatkan retensi, keterampilan pemecahan masalah, keterampilan berpikir kritis tingkat tinggi [29]. PjBL-STEM menjadikan pembelajaran yang bermakna, dengan adanya proyek yang terpadu dengan antar bidang ilmiah lainnya dapat melatih ketrampilan memecahkan masalah [30].

Pembelajaran berbasis STEM sejalan dengan kemajuan teknologi untuk menumbuhkan aktivitas dan lingkungan belajar yang produktif, inovatif dan kreatif. Hal tersebut berdampak positif pada perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa, kemampuan bekerjasama, kemampuan berkomunikasi dan memecahkan masalah, serta kemampuan lain yang sesuai dengan tuntutan abad 21 [31].

8) menurut Saudara penerapan pembelajaran berbasis STEM dalam pembelajaran itu mudah/sulit? Jelaskan alasan Anda!.

Berdasarkan hasil kuisioner yaitu sebanyak 84,2% responden mengatakan pembelajaran berbasis STEM itu sulit diterapkan dan sebanyak 15,8% responden mengatakan pembelajaran STEM mudah diterapkan di kelas. Ringkasan jawaban disajikan dalam tabel berikut.

**Tabel 7.** Ringkasan jawaban terhadap pertanyaan penerapan pembelajaran berbasis STEM dalam pembelajaran itu mudah

No.	Pendapat
1.	Simulasi dengan peralatan sederhana dapat dilakukan
2.	Menarik, aplikatif dan melatih kinerja team
3.	asal membuat perencanaan yang tepat pembelajaran STEM sangat mudah dilakukan
4.	Mudah apabila sudah mempunyai sarana yang lengkap, buat siswa dan guru.

**Tabel 8.** Ringkasan jawaban terhadap pertanyaan penerapan pembelajaran berbasis STEM dalam pembelajaran itu sulit

No.	Pendapat
1.	Sarana prasarana yang kurang memadai dan Sumber dayanya masih dalam kategori kurang (kurangnya kreativitas

	masing masing dalam menerapkan pembelajaran berbasis tersebut)
2.	Belum memahami sepenuhnya tentang STEM karena belum pernah mendapatkan sosialisasi/pelatihan
3.	Guru harus mampu mengolaborasi aspek science, teknologi, engineering dan mathematic dalam menyusun rancangan pembelajaran. Dibutuhkan kerja keras dari guru maupun peserta didik
4.	Mudah apabila sudah mempunyai sarana yang lengkap, buat siswa dan guru.
5.	Kurangnya kreativitas masing masing dalam menerapkan pembelajaran berbasis tersebut

Mayoritas responden yaitu sebanyak 84,2% mengatakan bahwa penerapan pembelajaran STEM itu sulit karena beberapa faktor penghalang seperti yang dikemukakan di tabel. Hal tersebut sejalan dengan studi [24] bahwa terdapat beberapa faktor penghalang dalam mengimplementasikan STEM di kelas, yaitu: (a) kurangnya pasokan guru STEM yang berkualitas dan banyak guru yang belum siap, (b) harus berkolaborasi dengan guru dan mata pelajaran lain, (c) belum tersedianya fasilitas yang memadai di sekolah, (d) banyak guru yang belum menerima pelatihan atau kualitas pelatihan yang kurang memadai sehingga kurang siap dalam mengimplementasikan STEM dalam pembelajaran [24]. Pelatihan mengenai STEM harus dikembangkan agar kualitas guru STEM meningkat dan guru lebih siap dalam mengimplementasikannya.

Persepsi guru mengenai alasan sulitnya penerapan STEM selanjutnya adalah dalam pembelajaran STEM guru harus mampu mengolaborasi aspek *science, teknologi, engineering dan mathematic* dalam menyusun rancangan pembelajaran. Hal ini sesuai dengan studi [24] guru dalam penelitian menyarankan agar berdialog langsung antara guru sains, guru

matematika, ilmuwan, dan insinyur tentang implementasi dan aktivitas STEM dan dialog ini bisa terjadi melalui kemitraan antara pihak-pihak STEM. Faktor penyebab sulitnya pembelajaran STEM selanjutnya menurut persepsi guru yaitu banyak sekolah yang belum dilengkapi dengan fasilitas, serta media pembelajaran yang dibutuhkan. Kurangnya sarana dan prasarana di sekolah menyebabkan kualitas pembelajaran STEM kurang maksimal [24]. Guru harus kreatif dalam pembelajaran, saat sarana prasarana yang menjadi sumber bahan ajar tidak mencukupi [32].

Faktor lain penyebab sulitnya penerapan STEM juga diungkapkan oleh [33] dan [34] bahwa teknologi adalah aspek yang paling sulit diintegrasikan dalam pembelajaran. Mayoritas guru menganggap bahwa teknologi berupa perangkat keras (misalnya komputer, laptop, kamera, ipad, dll.) merupakan elemen inti untuk integrasi STEM di dalam kelas. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemahaman guru terhadap unsur teknologi dalam STEM kurang memadai dan ini juga menunjukkan bahwa guru IPA mungkin tidak memiliki pemahaman yang memadai tentang karakteristik sains dan teknologi dan integrasi antar kedua bidang ilmu tersebut. Menurut kamus, teknologi didefinisikan sebagai aplikasi alat dan metode atau yang serupa. Sedangkan *International Technology and Engineering Education Association (ITEEA)* menyatakan bahwa teknologi merupakan bagaimana manusia memodifikasi/menyesuaikan dunia di sekitar mereka untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan mereka atau untuk memecahkan masalah praktis [5]. Jadi bisa disimpulkan bahwa teknologi merupakan alat atau metode yang bisa dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia dan untuk memecahkan masalah praktis. Kendala lain dalam penerapan STEM di sekolah menurut persepsi guru IPA yaitu kurangnya waktu dalam menyusun



rancangan pembelajaran dan berkolaborasi dengan guru lain. Hal ini sejalan dengan temuan [34] yaitu sebanyak 14% responden menyatakan demikian dan 36% responden memberikan pendapat mengenai dukungan yang diperlukan yaitu lebih banyak waktu untuk merencanakan, berkolaborasi dengan guru lain. Sebanyak 27% juga mengatakan bahwa mereka membutuhkan pengembangan profesional yang lebih banyak.

Ketika guru mengalami ketidaknyamanan dengan pengajaran suatu tema/topik, seperti konten terkait tema STEM yang menantang secara konseptual, guru cenderung menghindari pengajaran tema tersebut, atau mengajarkannya secara dangkal (Bursal & Paznokas (2006) dalam [26]. Persepsi guru tentang mengajar merupakan salah satu komponen penting dalam Pedagogical Content and Knowledge (PCK) yang berpengaruh signifikan terhadap tindakan guru di kelas [9], proses pembelajaran dan kinerja guru dalam menyampaikan materi [18]. Hubungan antara rasa kenyamanan dan kepuasan guru terhadap kemampuan pedagogi mereka mengonfirmasi pelaksanaan program pengembangan profesional yang dirancang untuk meningkatkan kepuasan pedagogis untuk mengajar STEM [26].

### PENUTUP

Berdasarkan hasil studi didapatkan kesimpulan bahwa persepsi guru IPA yaitu: a) Mayoritas guru IPA masih kurang paham mengenai STEM; b) STEM adalah pendekatan dalam pembelajaran yang memadukan aspek sains, teknologi, engineering, dan matematik; c) Forum ilmiah seperti seminar, workshop, dan diklat pelatihan merupakan sumber utama promosi STEM bagi guru IPA; d) Mayoritas guru IPA memiliki persepsi bahwa STEM bermanfaat dalam meningkatkan keterampilan abad 21; e) Guru sangat tertarik menerapkan STEM dalam

pembelajaran. Hal tersebut dibuktikan dengan 85% responden telah menerapkan pembelajaran STEM dalam rancangan pembelajarannya; f) STEM merupakan pendekatan dalam pembelajaran yang relevan terhadap kurikulum 2013, g) STEM merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang relevan dengan pembelajaran abad 21; h) mayoritas guru IPA merasa masih kesulitan dalam menerapkan pembelajaran STEM. Berdasarkan studi ini diakhiri dengan rekomendasi yang dapat mengarah pada penyusunan gagasan program-program pengembangan profesionalisme guru. Program tersebut harus sesuai dengan kebutuhan guru dalam hal pengetahuan konten dan pedagogis dalam memberlakukan pendidikan STEM di kelas, agar guru tumbuh dan berkembang menjadi guru yang profesional. Apabila profesionalitas guru meningkat, kualitas pendidikan juga akan meningkat.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Riset Grup IPA dan Pembelajarannya atas kerjasamanya dalam penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Z. Beers, "No Title," in *21st century skills: Preparing students for their Future*, 2011, pp. 1–6.
- [2] A. Göçen *et al.*, "Teacher Perceptions of a 21 st Century Classroom To cite this article : Teacher Perceptions of a 21 st Century Classroom," *Int. J. Contemp. Educ. Res.*, vol. 7, no. 1, pp. 85–98, 2020, doi: <https://doi.org/10.33200/ijcer.638110>.
- [3] M. Corlu, R. Capraro, and M. Capraro, "Introducing STEM education: Implication for education our teachers in the age of innovation," *Educ. Sci.*, vol. 39, no. 171, pp. 74–85, 2014.
- [4] N. Baharin, N. Kamarudin, and U. K. A. Manaf, "Integrating STEM Education Approach in Enhancing Higher Order

- Thinking Skills,” *Int. J. Acad. Res. Bus. Soc. Sci.*, vol. 8, no. 7, pp. 810–821, 2018, doi: 10.6007/ijarbss/v8-i7/4421.
- [5] D. W. White, “What Is STEM Education and Why Is It Important?,” *Congr. Res. Serv.*, no. August, pp. 1–15, 2012, [Online]. Available: [https://www.ccc.edu/departments/Documents/STEM\\_labor.pdf](https://www.ccc.edu/departments/Documents/STEM_labor.pdf).
- [6] K. Barcelona, “21<sup>st</sup> Century Curriculum Change Initiative: A Focus on STEM Education as an Integrated Approach to Teaching and Learning,” *Am. J. Educ. Res.*, vol. 2, no. 10, pp. 862–875, 2014, doi: 10.12691/education-2-10-4.
- [7] O. F. Nugroho, A. Permanasari, and H. Firman, “The movement of stem education in Indonesia: Science teachers’ perspectives,” *J. Pendidik. IPA Indones.*, vol. 8, no. 3, pp. 417–425, 2019, doi: 10.15294/jpii.v8i3.19252.
- [8] A. Khoiri and W. Sunarno, “Pendekatan Etnosains Dalam Tinjauan Fisafat,” *SPEKTRA J. Kaji. Pendidik. Sains*, vol. 4, no. 2, p. 145, 2018, doi: 10.32699/spektra.v4i2.55.
- [9] S. C. & P. K. C. Choy, “Teacher Perceptions of Critical Thinking among Students and Its Influence on Higher Education,” *Int. J. Teach. Learn. High. Educ.*, vol. 20, no. 2, pp. 198–206, 2009, doi: 10.37648/ijrst.v10i04.002.
- [10] A. Khoiri, “ANALISIS KRITIS PENDIDIKAN SAINS DI INDONESIA: (Problematika, Solusi dan Model Keterpaduan Sains Dasar),” *SPEKTRA J. Kaji. Pendidik. Sains*, vol. 6, no. 1, p. 19, 2020, doi: 10.32699/spektra.v6i1.132.
- [11] A. Permanasari, “STEM Education: Inovasi dalam Pembelajaran Sains,” *Semin. Nas. Pendidik. Sains*, pp. 23–34, 2016.
- [12] M. Uğraş, “The Effects of STEM Activities on STEM Attitudes, Scientific Creativity and Motivation Beliefs of the Students and Their Views on STEM Education,” *Int. Online J. Educ. Sci.*, vol. 10, no. 5, 2018, doi: 10.15345/iojes.2018.05.012.
- [13] O. Lawanto *et al.*, “Pattern of Task Interpretation and Self-Regulated Learning Strategies of High School Students and College Freshmen during an Engineering Design Project,” *J. STEM Educ. Innov. Res.*, vol. 14, no. 4, pp. 15–27, 2013.
- [14] D. A. B. Lestari and T. D. , Budi Astuti, “Implementasi Lks Dengan Pendekatan Stem (Science, Technology, Engineering, And Mathematics) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa,” *J. Pendidik. Fis. dan Teknol.*, vol. 4, no. 2, pp. 202–207, 2018.
- [15] S. Retnowati, S., Riyadi & Subanti, “the Stem Approach: the Development of Rectangular,” *Int. Online J. Educ. Teach. (IOJET)*, 7(1), vol. 7, no. The development of rectangular module to improve critical thinking skill. International, pp. 2–15, 2020, [Online]. Available: <http://iojet.org/index.php/IOJET/article/view/704>.
- [16] E. BARAN, S. CANBAZOĞLU BİLİCİ, and C. MESUTOĞLU, “Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) Public Service Announcement(PSA) Development Activity,” *J. Inq. based Act.*, vol. 5, no. 2, pp. 60–69, 2015, [Online]. Available: <https://www.powtoon.com>.
- [17] H. El-Deghaidy and N. Mansour, “Science Teachers’ Perceptions of STEM Education: Possibilities and Challenges,” *Int. J. Learn.*, vol. 1, no. 1, pp. 51–54, 2015, doi: 10.18178/IJLT.1.1.51-54.
- [18] R. P. Agustami, S. Alimah, and I. Artikel, “Persepsi Guru dan Siswa Terhadap Pembelajaran IPA Terpadu Serta Implikasinya di SMP,” *J. Innov. Sci. Educ.*, vol. 6, no. 1, pp. 96–103, 2017, doi: 10.15294/jise.v6i1.17069.
- [19] W. Srikoom, D. Hanuscin, and C. Faikhamta, “Perceptions of In-Service Teachers toward Teaching STEM in Thailand,” *Asia-Pacific Forum Sci. Learn. Teach.*, vol. 18, no. 2, pp. 1–24, 2017.
- [20] N. M. Siew, N. Amir, and C. L. Chong, “The perceptions of pre-service and in-service teachers regarding a project-based STEM approach to teaching science,” *Springerplus*, vol. 4, no. 1, pp. 1–20, 2015, doi: 10.1186/2193-1801-4-8.
- [21] A. Paramita, I. W. Dasna, and Y. Yahmin, “Kajian Pustaka: Integrasi Stem Untuk Keterampilan Argumentasi Dalam Pembelajaran Sains,” *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kim.)*, vol. 4, no. 2, pp. 92–

- 99, 2019, doi: 10.17977/um026v4i22019p092.
- [22] M. Sanders, "STEM,STEMEducation,STEMmania," *Technol. Teach.*, pp. 20–27, 2009, [Online]. Available: <https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/51616/STEMmania.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- [23] T. J. Kennedy and M. R. L. Odell, "Engaging Students In STEM Education," *Sci. Educ. Int.*, vol. 25, no. 3, pp. 246–258, 2014.
- [24] J. Stark, "Barriers to Successful Implementation of PDM," vol. 7, pp. 371–386, 2016, doi: 10.1007/978-3-319-24436-5\_20.
- [25] A. Asghar, R. Ellington, E. Rice, F. Johnson, and G. M. Prime, "Supporting STEM Education in Secondary Science Contexts," *Interdiscip. J. Probl. Learn.*, vol. 6, no. 2, 2012, doi: 10.7771/1541-5015.1349.
- [26] L. S. Nadelson, A. Seifert, A. J. Moll, and B. Coats, "An Integrated Approach to Teacher Professional Development in STEM," *J. STEM Educ.*, vol. 13, no. 2, pp. 69–84, 2012.
- [27] N. Purwantini, T. Dalyono, and R. Dyah, "Panduan penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran sekolah menengah pertama," Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah dan Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Pertama., Ed. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017, p. 24.
- [28] D. Sartika, "Jurnal Ilmu Sosail dan Pendidikan," vol. 3, no. 3, pp. 89–93, 2019.
- [29] M. Stohlmann, T. Moore, and G. Roehrig, "Considerations for Teaching Integrated STEM Education [Consideraciones para enseñar educación STEM integrada]," *J. Pre-College Eng. Educ. Res.*, vol. 2, no. 1, pp. 28–34, 2012.
- [30] L. Hakim, Y. Sulatri, A. Mudrikah, and D. Ahmatika, "STEM Project-Based Learning Models in Learning Mathematics to Develop 21st Century Skills," no. January, 2019, doi: 10.4108/eai.19-10-2018.2281357.
- [31] E. E. Peters-burton and S. M. Stehle, "Developing student 21 st Century skills in selected exemplary inclusive STEM high schools," *Int. J. STEM Educ.*, vol. 1, pp. 1–15, 2019.
- [32] DR. (MRS) A.U. NWANEKEZI & DR. (MRS.) J.C. NZOKURUM, "Science Teaching In Nigerian Primary Schools: The Way Forward," . *African J. Educ. Dev. Stud.*, vol. 7, no. 1, 2010.
- [33] H. Wang, T. J. Moore, G. H. Roehrig, and M. S. Park, "STEM Integration : Teacher Perceptions and Practice STEM Integration: Teacher Perceptions and Practice," *J. Pre-College Eng. Educ. Res.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–13, 2011, doi: 10.5703/1288284314636.
- [34] D. J. Shernoff, S. Sinha, D. M. Bressler, and L. Ginsburg, "Assessing teacher education and professional development needs for the implementation of integrated approaches to STEM education," *Int. J. STEM Educ.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–16, 2017, doi: 10.1186/s40594-017-0068-1.