

# Kesiapan guru sekolah menengah dalam mengimplementasikan STEM pada Kurikulum Merdeka di Jawa Tengah



Tutut Widiyaningsih<sup>a\*</sup>, Eriza Putri Ayu Ning Tias<sup>b</sup>, Endang Setyaningsih<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Mahasiswa Pascasarjana Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret

<sup>b</sup> Mahasiswa Pascasarjana Biologi Reproduksi, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

<sup>c</sup> Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta

\* Email penulis korespondensi: [tututwidiya12@student.uns.ac.id](mailto:tututwidiya12@student.uns.ac.id)

## ABSTRAK

Penerapan pendidikan STEM di sekolah menengah seringkali dihadapkan pada berbagai tantangan. Guru seringkali merasa kurang percaya diri dalam mengintegrasikan keempat komponen STEM (Sains, Teknologi, Engineering, dan Matematika) dalam pembelajaran. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kesiapan guru dan implikasinya bagi pengembangan pendidikan STEM di Indonesia. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dengan menyebarkan kuesioner kepada guru-guru biologi, fisika, matematika, dan IPA di sekolah menengah. Kuesioner terdiri dari 3 aspek yang diukur, yaitu aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Sampel dalam penelitian ini adalah 33 guru di sekolah menengah. Data dianalisis dengan menggunakan SPSS ver.26. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kategori paling tinggi adalah pada aspek kognitif menunjukkan rata-rata sebesar 4,04 dan rata-rata keseluruhan untuk tingkat kesiapan guru menengah dalam mengimplementasikan pendidikan STEM dari aspek psikomotorik (mean= 3,81) lebih tinggi daripada aspek afektif (3,79). Pendekatan penelitian ini masih baru diperkenalkan di kalangan guru dan membutuhkan peningkatan dalam hal sikap dan nilai-nilai yang terkandung dalam pendidikan STEM. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa, tingkat kesiapan kognitif guru tinggi tetapi masih perlu ditingkatkan dari aspek psikomotorik dan afektif, guru siap untuk menerapkan pendidikan STEM di kurikulum merdeka.

Kata kunci: kebijakan pendidikan nasional, kurikulum sekolah, riset pendidikan, sekolah menengah, STEM

## PENDAHULUAN

Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) semakin penting dalam konteks pendidikan abad 21 di Indonesia, terutama untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan global yang kompleks. Walaupun sebenarnya STEM dalam dunia pendidikan tidak memiliki sejarah yang panjang, tetapi STEM telah membantu siswa belajar lintas bidang yang diteliti oleh *National Science Foundation* (NSF) Amerika Serikat (Li *et al.*, 2020). STEM telah banyak diperkenalkan di sejumlah negara untuk meningkatkan pemahaman STEM (Permanasari *et al.*, 2021) dengan tujuan pendudukannya memiliki kemampuan multidimensi menghadapi tantangan kehidupan modern (Radloff & Guzey, 2016).

Sekarang, di beberapa negara termasuk Indonesia tren mengenalkan dan mengimplementasikan pendidikan STEM untuk murid-murid mulai dari pendidikan anak usia dini hingga mahasiswa (Nugroho *et al.*, 2019). Pelaksanaan STEM di berbagai negara jelas berbeda-beda, di Taiwan STEM diintegrasikan dengan kurikulum pembelajaran dengan siswa sebagai fokus dalam kegiatan pembelajaran (Nguyen *et al.*, 2023; Lou *et al.*, 2011). Berbeda dengan Malaysia, pemerintahnya langsung mengubah regulasi untuk meningkatkan kualitas pendidikan STEM dengan memaksimalkan pelatihan guru, meningkatkan kurikulum hingga menggunakan metode pembelajaran yang terintegrasi (Mahmud *et al.*, 2018). Di Australia menerapkan strategi nasional demi mengembangkan pendidikan STEM di sekolah-sekolah mulai dari tahun 2016 (Murphy *et al.*, 2018; Nugroho *et al.*, 2019).

Integrasi disiplin ilmu ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep sains, tetapi juga mendorong penerapan pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari (Chanifudin & Nuriyati, 2020; Priyanda *et al.*, 2024). Namun, kesiapan guru dalam menerapkan pendekatan ini menjadi faktor krusial. Dimana guru memiliki peran sentral dalam keberhasilan suatu proses pembelajaran (Sopian, 2016). Kualitas pembelajaran STEM sangat bergantung pada kemampuan guru dalam mengelola kelas, merancang kegiatan pembelajaran yang menarik, dan mengintegrasikan keempat komponen STEM secara efektif (Nur & Nugraha, 2023).

Penerapan pendidikan STEM di sekolah menengah seringkali dihadapkan pada berbagai tantangan. Guru seringkali merasa kurang percaya diri dalam mengintegrasikan keempat komponen STEM (Sains, Teknologi, Engineering, dan Matematika) dalam pembelajaran (Mulyani, 2019). Kurangnya pengetahuan pedagogi terkait pembelajaran STEM, keterbatasan sarana dan prasarana, serta kurangnya waktu yang dialokasikan untuk persiapan pembelajaran menjadi kendala utama (Ismail *et al.*, 2019). Selain itu, kurikulum yang masih terkotak-kotak juga menyulitkan guru untuk menerapkan pendekatan STEM yang holistik (Nurbaya *et al.*, 2024).

Penelitian menunjukkan bahwa banyak guru di sekolah menengah belum sepenuhnya siap untuk mengimplementasikan pembelajaran STEM, baik dari segi sikap, kognisi, maupun perilaku (Sari, 2017). Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa kesiapan guru dalam menerapkan pendidikan STEM masih menjadi tantangan di banyak negara. Penelitian ini akan melanjutkan studi tersebut dengan fokus pada konteks pendidikan di Indonesia, khususnya pada tingkat sekolah menengah. Tujuannya adalah untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kesiapan guru dan implikasinya bagi pengembangan pendidikan STEM di Indonesia.

Oleh karena itu, penting untuk mengevaluasi dan meningkatkan kesiapan guru agar pembelajaran STEM dapat diterapkan secara efektif di kelas. Guru memiliki peran sentral dalam keberhasilan suatu proses pembelajaran. Kualitas pembelajaran STEM sangat bergantung pada kemampuan guru dalam mengelola kelas, merancang kegiatan pembelajaran yang menarik, dan mengintegrasikan keempat komponen STEM secara efektif. Penelitian ini akan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kesiapan guru dalam melaksanakan pembelajaran STEM, seperti pengetahuan pedagogik, penguasaan materi, dan dukungan dari sekolah. Penelitian ini akan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kesiapan guru

dalam melaksanakan pembelajaran STEM, seperti pengetahuan pedagogik, penguasaan materi, dan dukungan dari sekolah.

## METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian cross sectional design untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kesiapan guru dan implikasinya bagi pengembangan pendidikan STEM di Indonesia. Jenis penelitian ini digunakan untuk menganalisis data dengan menggambarkan data yang telah dikumpulkan apa adanya (Arikunto, 2014). Populasi dalam penelitian ini adalah guru-guru biologi, fisika, matematika, dan IPA yang berada diseluruh sekolah menengah di Indonesia. Sampel dalam penelitian ini melibatkan 33 responden dari sekolah menengah yang terdiri dari guru-guru biologi, fisika, matematika dan IPA yang ada di provinsi Jawa Tengah, Jawa Timur, Kalimantan Tengah, Jambi, dan Jawa Barat. Instrumen yang digunakan adalah kuesioner dengan skala likert 5 poin (1= sangat tidak setuju; 2= tidak setuju; 3= netral; 4= Setuju; dan 5= Sangat setuju), yang mana pernyataan pada kuesioner ini berfokus pada indikator kesiapan guru pada penerapan STEM yang terdiri dari aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek perilaku (Abdullah *et al.*, 2017). Analisis statistik deskriptif dengan menggunakan software SPSS. Interpretasi data dibagi menjadi 3 kategori yaitu rendah, sedang, dan tinggi (Tabel 1).

**Tabel 1.** Analisis Skor Rata-Rata Kesiapan Guru dalam Penerapan STEM

Skor Rata-Rata	Kategori
1.00 - 2.33	Rendah
2.34 - 3.67	Sedang
3.68 - 5.00	Tinggi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Temuan penelitian dengan membagikan kuesioner ke 33 responden dari guru sekolah menengah pertama dan sekolah menengah atas dari berbagai mata pelajaran STEM di Jawa Tengah. Tabel 2 menunjukkan penyebaran responden berdasarkan jenis kelamin, lama mengajar, riwayat pendidikan, dan mata pelajaran yang diampu, serta tipe sekolah mengajar. Terdapat sebanyak 21,1% (7) guru adalah laki-laki dan sebagian besar perempuan yakni 78,8% (26).

Sementara itu, untuk distribusi lainnya yaitu lama mengajar kebanyakan adalah guru baru atau kurang dari 1-2 tahun mengajar yaitu sebanyak 57,6% (19), lalu >3 tahun sebanyak 9,1% (3), dengan pengalaman 5-10 tahun sebanyak 12,1 (4) dan lebih dari 15 tahun adalah 21,2 (7). Kemudian riwayat pendidikan kebanyakan masih sarjana (S1) sebanyak 93,3 (31) dan baru 6,1% (2) yang sudah bergelar magister (S2). Berdasarkan distribusi mata pelajaran STEM yang diampu yaitu terdapat 48,5% (16) adalah biologi, lalu ada fisika sebanyak 6,1 (2), kimia dan matematika masing-masing terdapat 3% (1) serta IPA sebanyak 39,4% (13). Terakhir distribusi responden didasarkan pada tempat mengajar guru yaitu sebanyak 48,5% adalah guru di Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan sebanyak 51,5% (17) adalah Sekolah Menengah Atas (SMA).

**Tabel 2.** Distribusi Responden

Distribusi Responden		Jumlah responden	Persentase (%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	7	21,2
	Perempuan	26	78,8
Lama Mengajar	<1-2 Tahun	19	57,6
	>3 Tahun	3	9,1
	5-10 Tahun	4	12,1
	>15 Tahun	7	21,2
Riwayat Pendidikan	Sarjana	31	93,3
	Magister	2	6,1
Mata Pelajaran yang diampu	Biologi	16	48,5
	Fisika	2	6,1
	Kimia	1	3
	Matematika	1	3
	IPA	13	39,4
Tipe Sekolah Mengajar	Sekolah Menengah Pertama (SMP)	16	48,5
	Sekolah Menengah Atas (SMA)	17	51,5

Selanjutnya, analisa terhadap hasil tanggapan responden terhadap kuesioner yang telah dibagikan terkait kesiapan guru sekolah menengah dalam menerapkan pendidikan STEM berdasarkan 3 aspek utamanya yaitu kognitif, afektif dan psikomotorik. Temuan penelitian ini menunjukkan ketiga aspek menunjukkan tingkatan sedang-tinggi (Tabel 2, 3, dan 4). Kategori paling tinggi adalah pada aspek kognitif menunjukkan rata-rata sebesar 4,04 dan rata-rata keseluruhan untuk tingkat kesiapan guru menengah dalam mengimplementasikan pendidikan STEM dari aspek psikomotorik (mean= 3,81) lebih tinggi daripada aspek afektif (3,79). Pendekatan penelitian ini masih baru diperkenalkan di kalangan guru dan membutuhkan peningkatan dalam hal sikap dan nilai-nilai yang terkandung dalam pendidikan STEM.

**Tabel 3.** Kesiapan Guru dalam Implementasi STEM Dilihat dari Aspek Kognitif

No	Item	STS	TS	Netral	S	ST	Mean	Level
1	Memahami tujuan penerapan pendidikan STEM yang disusun dalam kurikulum oleh KEMENDIKBUD RISTEK, bagaimana pendapat Anda?	0	1	7	16	9	4,00	Tinggi

Seminar Nasional Pendidikan Biologi IX:  
Biologi dan Pendidikan untuk Mendukung Pencapaian SDGs  
Malang, 30 November 2024

No	Item	STS	TS	Netral	S	ST	Mean	Level
2	Mengerti peran guru dalam implementasi pendidikan STEM di sekolah, bagaimana menurut Anda?	0	0	7	14	12	4,12	Tinggi
3	Memahami kurikulum pendidikan STEM yang telah direncanakan, bagaimana menurut Anda?	0	1	8	17	7	3,90	Tinggi
4	Memahami kurikulum STEM yang sedang dikembangkan, bagaimana menurut Anda?	0	1	7	17	8	3,96	Tinggi
5	Memahami cakupan kurikulum pendidikan STEM yang direncanakan, bagaimana menurut Anda?	0	1	8	18	6	3,87	Tinggi
6	Menerapkan pendekatan pengajaran STEM dalam T&L yang mana melibatkan penerapan praktik STEM untuk memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, bagaimana menurut Anda?	0	1	6	16	10	4,06	Tinggi
7	Bertanggung jawab dalam memastikan bahwa siswa mampu menjelajahi lingkungan sekitarnya dengan memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan dunia nyata dalam upaya menanamkan praktik STEM, bagaimana menurut Anda?	0	1	3	16	13	4,24	Tinggi
8	Bertanggung jawab untuk memastikan bahwa proses pendidikan STEM T&L yang berpusat pada siswa mampu menghasilkan pengalaman belajar yang bermakna, bagaimana menurut Anda?	0	2	8	10	13	4,03	Tinggi
9	Bertanggung jawab untuk memastikan bahwa proses pendidikan STEM T&L yang berpusat pada siswa mampu memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan, bagaimana menurut Anda?	0	2	5	12	14	4,15	Tinggi
10	Membutuhkan banyak waktu untuk mencari ide-ide yang efektif sebelum menerapkan T&L integrasi pendidikan STEM di kelas	0	2	5	17	9	4,06	Tinggi

**Tabel 4.** Kesiapan Guru dalam Implementasi STEM Dilihat dari Aspek Afektif

No	Item	STS	TS	Netral	S	ST	Mean	Level
1	Merasa senang saat menerapkan pendekatan STEM dalam T&L di kelas, bagaimana menurut Anda?	0	1	6	16	10	4,06	Tinggi
2	Merasa senang dengan adanya penerapan pendidikan STEM karena dapat membantu guru dalam mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan siswa, bagaimana menurut Anda?	0	0	9	14	10	4,03	Tinggi
3	Dengan adanya implementasi STEM dapat meningkatkan komunikasi dua arah antara siswa dan guru, bagaimana menurut Anda?	0	0	6	17	10	4,12	Tinggi
4	Merasa nyaman karena dapat menerapkan pendekatan STEM dengan cara yang sistematis dan terorganisir, bagaimana menurut Anda?	0	0	8	18	7	3,96	Tinggi

Seminar Nasional Pendidikan Biologi IX:  
Biologi dan Pendidikan untuk Mendukung Pencapaian SDGs  
Malang, 30 November 2024

No	Item	STS	TS	Netral	S	ST	Mean	Level
5	Merasa sangat antusias dengan adanya pengimplementasian STEM di kelas karena dapat memungkinkan Anda untuk mengetahui pemahaman siswa tentang pengetahuan, bagaimana menurut Anda?	0	0	9	16	8	3,96	Tinggi
6	Tidak merasa terbebani dengan banyaknya elemen yang terdapat dalam pendidikan STEM yang harus dikaitkan dengan konteks dunia nyata, bagaimana menurut Anda?	0	6	8	14	5	3,54	Sedang
7	Tidak merasa kecewa dengan adanya implementasi STEM meskipun hal tersebut membuat Anda lebih sulit dalam menyelesaikan silabus, bagaimana menurut Anda?	0	1	13	16	3	3,63	Sedang
8	Terdapat perbedaan tingkat penguasaan siswa di mana hal tersebut tidak membuat Anda kesulitan dalam menerapkan STEM dikelas, bagaimana menurut Anda?	0	3	11	16	3	3,57	Sedang
9	Tidak menemukan kesulitan dalam menerapkan STEM di kelas, bagaimana menurut Anda?	2	9	10	10	2	3,09	Sedang
10	Tidak merasa tertekan dengan beban pekerjaan yang bertambah, bagaimana menurut Anda?	0	6	9	16	2	3,42	Sedang

**Tabel 5.** Kesiapan Guru dalam Implementasi STEM Dilihat dari Aspek Psikomotorik

No	Item	STS	TS	Netral	S	ST	Mean	Level
1	Mengikuti jadwal yang telah ditetapkan oleh KEMDIKBUD dalam mengimplementasikan pendidikan STEM, bagaimana menurut Anda?	0	3	9	20	1	3,57	Sedang
2	Adanya pendekatan STEM membuat Anda dapat menyiapkan materi yang mampu menarik perhatian siswa di kelas, bagaimana menurut Anda?	0	0	6	19	8	4,06	Tinggi
3	Siap mengikuti kursus untuk meningkatkan keterampilan dalam pengimplementasian STEM, bagaimana menurut Anda?	0	1	0	14	18	4,48	Tinggi
4	Selalu menganalisis pencapaian siswa dalam pendidikan STEM untuk dilakukan tindakan lebih lanjut, bagaimana menurut Anda?	0	0	8	18	7	3,96	Tinggi
5	Dalam memantau kemajuan siswa di kelas diperlukan usaha yang lebih keras lagi, bagaimana menurut Anda?	0	0	6	17	10	4,12	Tinggi
6	Tidak menemukan kesulitan dalam mengendalikan siswa selama T&L STEM di kelas, bagaimana menurut Anda?	1	9	14	8	1	2,96	Sedang
7	Memiliki cukup waktu untuk menerapkan pendidikan STEM meskipun banyak silabus yang harus dipelajari, bagaimana menurut Anda?	1	5	10	14	3	3,39	Sedang
8	Melakukan persiapan yang cukup sebelum menerapkan STEM dikelas, bagaimana menurut Anda?	0	0	8	18	7	3,96	Tinggi

No	Item	STS	TS	Netral	S	ST	Mean	Level
9	Merasa yakin untuk mengimplementasikan STEM di kelas, bagaimana menurut Anda?	0	1	7	21	4	3,84	Tinggi

## PEMBAHASAN

Seiring dengan semakin meluasnya pendidikan STEM, aspek guru menjadi sangat penting, terutama membangun kesiapan guru dalam pendidikan STEM (El-Deghaidy *et al.*, 2017) dan melatih guru (Margot & Kettler, 2019). Kesiapan guru memiliki hubungan yang kuat dengan peningkatan siswa (Lynch *et al.*, 2017) karena dapat membantu proses pembelajaran siswa (Baharuldin *et al.*, 2019). Oleh karena itu, kesiapan guru dalam implementasi STEM menjadi salah satu hal penting yang perlu dikaji lebih dalam lagi.

Berdasarkan hasil analisis data dari ketiga aspek yang diukur, yaitu aspek kognitif, afektif, psikomotorik diperoleh hasil bahwa kesiapan guru dalam implementasi STEM di sekolah menengah untuk aspek kognitif berada dalam kategori yang tinggi (4,04), dibandingkan dengan aspek psikomotorik (3,81) lebih tinggi daripada aspek afektif (3,79). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Abdullah (2017), dari hasil implementasi STEM di Malaysia menunjukkan bahwa kesiapan guru dari aspek kognitif lebih tinggi dibandingkan dengan aspek afektif dan psikomotorik. Di mana guru memiliki pengetahuan dasar yang baik tentang STEM, hal ini dapat dilihat dari hasil penelitian, dari 10 item pernyataan yang diajukan memiliki rata-rata yang berada dalam level tinggi (3,87 - 4,24). Ini menunjukkan bahwa guru memiliki pemahaman teoritis yang lebih baik mengenai konsep STEM tetapi guru belum dapat secara optimal dalam menerapkan STEM.

Kesiapan afektif guru untuk implementasi STEM merupakan aspek penting yang berpengaruh terhadap kemampuan guru dalam mengintegrasikan pendidikan STEM secara efektif di kelas. Hasil penelitian Wu *et al.*, (2022), menunjukkan bahwa kesiapan emosional guru secara langsung memiliki pengaruh terhadap niat guru untuk menerapkan pendidikan STEM. Dari hasil analisis diperoleh bahwa dari ketiga aspek yang diukur, aspek afektif berada dalam urutan keseluruhan rata-rata yang paling rendah (3,79). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Zheng & Tse, (2021), bahwa aspek afektif memiliki kesiapan terendah di antara aspek kognitif, afektif, dan perilaku dari kesiapan guru untuk pendidikan STEM. Rendahnya kesiapan guru dalam aspek afektif ini menunjukkan bahwa meskipun guru mungkin memiliki pengetahuan dan keterampilan untuk implementasi STEM, guru kurang percaya diri untuk mempraktekannya secara efektif, di mana aspek afektif ini terdiri dari kepercayaan diri, sikap, dan kesiapan emosional guru (Abdullah *et al.*, 2017). Selain itu, kurangnya pengalaman dalam melakukan pembelajaran STEM, tantangan dalam pedagogis dan manajemen waktu. Pandemi COVID-19 juga telah melemahkan kemungkinan penerapan STEM yang semakin mempengaruhi kepercayaan diri guru (Sulaeman *et al.*, 2022).

Sedangkan, pada aspek psikomotorik diperoleh rata-rata keseluruhan untuk tingkat kesiapan guru menengah dalam mengimplementasikan pendidikan STEM sebesar 3,81, di mana hasil ini lebih rendah dibandingkan dengan aspek kognitif. Hasil penelitian Sulaeman *et al.*, (2022), menyatakan bahwa guru membutuhkan kemampuan untuk mengidentifikasi kemungkinan implementasi STEM dalam berbagai kurikulum fisika, seperti gerak, listrik, dan

fluida. Di mana hal ini menunjukkan bahwa keterampilan psikomotorik yang terkait dengan melakukan eksperimen dan demonstrasi relevan dengan kesiapan guru. Selain itu, hasil dari pernyataan kuesioner nomor 1, 6, dan 7 berada dalam kategori yang sedang (3,57; 2,96 dan 3,39) di mana hasil tersebut mengindikasikan bahwa terdapat tantangan yang dihadapi oleh guru dalam mengimplementasikan STEM. Di mana guru memiliki banyak beban administrasi yang harus diselesaikan, antara lain rencana pelajaran, silabus, proses evaluasi, dan lainnya, dimana dalam mengimplementasikan STEM ke dalam proses pembelajaran dibutuhkan banyak persiapan, dan untuk beberapa guru, persiapan yang lama akan membuat guru mengalami stress (Astuti *et al.*, 2023).

Kesiapan pengetahuan guru dalam STEM sudah memungkinkan untuk mengimplementasikan di pembelajaran. Namun, dalam penelitian Diana & Turmudi, (2021) mengungkapkan terhalangnya pengimplementasian STEM dalam pembelajaran disebabkan karena fasilitas dan ketersediaan waktu. Dengan demikian, untuk mendorong implementasi STEM dapat terjadi dalam pembelajaran diharapkan pemerintah memberikan dukungan akan hal ini mengingat STEM sangat perlu diimplementasikan dalam pembelajaran siswa. Serta, diharapkan penelitian seperti ini dapat dilakukan untuk guru-guru di pedalaman dan juga diadakan pelatihan lebih intensif agar pelaksanaan STEM di Indonesia dapat merata dan terwujudnya pendidikan berkualitas.

## KESIMPULAN

Kesiapan guru di sekolah menengah berdasarkan dari hasil rata-rata keseluruhan paling tinggi adalah pada aspek kognitif menunjukkan rata-rata sebesar 4,04 dan rata-rata keseluruhan untuk tingkat kesiapan guru menengah dalam mengimplementasikan pendidikan STEM dari aspek psikomotorik (3,81) lebih tinggi daripada aspek afektif (3,79). Pendekatan penelitian ini masih baru diperkenalkan di kalangan guru dan membutuhkan peningkatan dalam hal sikap dan nilai-nilai yang terkandung dalam pendidikan STEM. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa, tingkat kesiapan kognitif guru tinggi tetapi masih perlu ditingkatkan dari aspek psikomotorik dan afektif, guru siap untuk menerapkan pendidikan STEM di kurikulum merdeka.

## REFERENSI

- Abdullah, H. A., Raja, H. S. R. H., Sharifah, N. S. A. R., Mohd, H. H., Umar, H. A. K., & Juhazren, J. (2017). Technology, engineering and mathematics (STEM) education from the cognitive, affective and behavioural aspects. *IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE)*, December, 6–12.
- Arikunto, S. (2014). *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik*. Rineka Cipta.
- Astuti, F. K., Ellianawati, E., Masturi, M., Wiyanto, W., & Sumarni, W. (2023). Central java teachers' perspective on science, technology, engineering and mathematics (STEM) Learning. *Journal of Innovative Science Education*, 12(1), 74-81.
- Baharuldin, Z., Jamaluddin, S., Shahril, M., Shaharom, N., Mohammed, S., & Zaid, R. (2019). The role of teacher readiness as a mediator in the development of ict competency in pahang primary school. *Journal of Educational Research and Indigeneous Studies*, 2(2), 1–15.
- Chanifudin, C., & Nuriyati, T. (2020). Integrasi sains dan islam dalam pembelajaran. *Asatiza*, 1(2), 212–229.



- Diana, N., & Turmudi, T. (2021). Kesiapan guru dalam mengembangkan modul berbasis STEM untuk mendukung pembelajaran di abad 21. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 1–8.
- El-Deghaidy, H., Mansour, N., Alzaghibi, M., & Alhammad, K. (2017). Context of STEM integration in schools: Views from in-service science teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6), 2459–2484.
- Ismail, M. H., Salleh, M. F. M., & Nasir, N. A. M. (2019). The issues and challenges in empowering STEM on science teachers in Malaysian secondary schools. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 9(13), 430-444.
- Li, Y., Wang, K., & Xiao, Y. (2020). Penelitian dan tren dalam pendidikan STEM: tinjauan sistematis publikasi jurnal. *IJ STEM*, 7(11).
- Lynch, D., Smith, R., Provost, S., Yeigh, T., & Turner, D. (2017). The correlation between “teacher readiness” and student learning improvement. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 3(1), 1–12.
- Mahmud, S. N. ., Nasri, N. ., Samsudin, M. A., & Halim, L. (2018). Science teacher education in Malaysia: challenges and way forward. *Asia-Pacific Science Education*, 4(1), 1–12.
- Margot, K. ., & Kettler, T. (2019). Teachers’ perception of STEM integration and education: a systematic literature review. *Nternational Journal of STEM Education*, 6(1), 1–16.
- Mulyani, T. (2019). Pendekatan Pembelajaran STEM Untuk Menghadapi Revolusi Industry. *In Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*. 4.0., 2(1), 453–460.
- Nguyen, V. H., Cheng, P. H., Chien, Y. H., & Chang, C. Y. (2023). The scientist’s ways in national science curricula: A comparative study between Taiwan and Vietnam. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 9(11), 2355.
- Nugroho, O., Permanasari, A., & Firman, H. (2019). Pergerakan pendidikan batang di Indonesia: Perspektif Guru IPA. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(3), 417–425.
- Nur, N., & Nugraha, M. S. (2023). Implementasi model pembelajaran steam dalam meningkatkan kreativitas peserta didik di ra al-manshuriyah kota sukabumi. *Jurnal Arjuna: Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Matematika*, 1(5), 73-93.
- Nurbaya, N., Listiani, H., Ningrum, D. C., Nurlela, L., Kau, M. S., Buhungo, M. R., & Kania, N. (2024). Strategi belajar mengajar berbasis steam (science, technology, engineering, arts, and mathematics). *EDUPEDIA Publisher*, 1-209.
- Permanasari, A., Rubini, B., & Nugroho, O. (2021). Pendidikan stem di indonesia: perspektif guru dan siswa ipa. *Jurnal Inovasi Penelitian Pendidikan Dan Kebudayaan*, 2(1), 7–16.
- Sari, R. H. (2017). Pengaruh implementasi pembelajaran STEM terhadap persepsi, sikap, dan kreativitas siswa. *In Prosiding Seminar Nasional MIPA*, 471.
- Sopian, A. (2016). Tugas, peran, dan fungsi guru dalam pendidikan. *Raudhah Proud To Be Professionals: Jurnal Tarbiyah Islamiyah*, 1(1), 88–97.
- Sulaeman, N., Efwinda, S., & Putra, P. D. A. (2022). Teacher readiness in STEM education: Voices of Indonesian Physics teachers. *JOTSE*, 12(1), 68-82.
- Wu, P., Yang, L., Hu, X., Li, B., Liu, Q., Wang, Y., & Huang, J. (2022). How k12 teachers’ readiness influences their intention to implement STEM education: Exploratory Study Based on Decomposed Theory of Planned Behavior. *Applied Sciences*, 12(23), 11989.
- Zheng, D., & Tse, A. W. C. (2021). The readiness of shenzhen primary science teachers using problem-based learning to implement STEM education. *IEEE International Conference on Engineering, Technology & Education (TALE)*, 1(1), 1–6.