

BAB I

PENDAHULUAN

A. Konteks Penelitian

Pendidikan abad ke 21 memiliki berbagai tantangan yang kompleks bagi generasi muda, seperti adanya revolusi industri 4.0, perkembangan teknologi informasi yang sangat cepat, persaingan tenaga kerja global, dan keterampilan abad 21. Menurut World Economic Forum, kompetensi penting yang harus dimiliki di masa depan antara lain, berpikir kritis, pemecahan masalah¹, kreativitas dan inovasi, kemampuan komunikasi dan kolaborasi, serta kemampuan STEM². Pendidikan diharapkan mampu menjawab kebutuhan revolusi teknologi dan dinamika sosial ekonomi global dengan menyiapkan keterampilan tersebut.

STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) telah menjadi elemen krusial dalam pendidikan modern yang pertama kali diperkenalkan Amerika Serikat sekitar tahun 1990 oleh *National Science Foundation* (NSF) dan kini diakui sebagai pendekatan inovatif untuk mempersiapkan lulusan berkualitas dalam menghadapi tantangan industri 4.0. Dengan adanya STEM, perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan telah mengubah berbagai aspek kehidupan, termasuk aspek pendidikan yang mana sekolah dituntut untuk menghasilkan lulusan yang menguasai keterampilan teknis dan juga keterampilan abad 21 lainnya, seperti berpikir kritis, kreativitas, pemecahan masalah, kolaborasi, dan komunikasi. Indonesia sebagai negara berkembang telah menerapkan sistem pendidikan berbasis STEM melalui kebijakan Kurikulum Merdeka dengan mengadopsi model pembelajaran berbasis proyek untuk memenuhi Standar Kompetensi Lulusan (SKL) yang relevan dengan kebutuhan industri saat ini. Namun, dalam penerapannya masih terdapat kesulitan karena keterbatasan sumber daya, kurangnya pemahaman dan pelatihan guru, serta kurangnya minat dan

¹ World Economic Forum. *What are the top 10 work skills of the future?* (2020).

² World Economic Forum. *How education can adapt to prepare learners for tomorrow's demands* (2025).

kemampuan siswa dalam bidang sains, teknologi, teknik, dan matematika (STEM).³

Berdasarkan hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 yang diikuti oleh 81 negara diantaranya 37 negara OECD dan 44 negara mitra, Indonesia masih berada di peringkat akhir dengan menempati peringkat ke-67 dari 81 negara dalam kemampuan sains dengan skor rata-rata siswa Indonesia mencapai 383 dan skor rata-rata OECD yakni 489. Dalam kemampuan matematika menempati peringkat ke-70 dengan skor rata-rata siswa 366 dan skor OECD yakni 487.⁴ Berdasarkan *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD, 2022), terdapat 18,35% siswa Indonesia yang memiliki kompetensi matematika minimum dan sekitar 34% yang memiliki kompetensi sains tingkat minimum. Persentase tersebut sangat jauh dari rata-rata negara OECD sebesar 69% untuk kemampuan matematika dan 76% kemampuan sains.⁵ Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan peringkat yang ada pada PISA di tahun 2022 tidak menjamin kualitas pendidikan di Indonesia dikarenakan masih terdapat penurunan skor rata-rata dibanding tahun 2018. Dapat diartikan juga bahwa pendidikan di Indonesia masih belum mampu menghasilkan lulusan yang kompeten dalam bidang STEM dan mencerminkan rendahnya tingkat kesiapan generasi muda dalam bersaing di era global dan pentingnya peningkatan kualitas pendidikan STEM.

Kontribusi dunia pendidikan di abad 21 ini perlu diutamakan sebagai sebuah wadah penyelesaian masalah terhadap peningkatan kualitas manusia. Permasalahan kualitas lulusan pendidikan saat ini, tidak lagi mampu diselesaikan hanya dengan matematika dan sains saja, melainkan perlu adanya penambahan integrasi disiplin ilmu seperti teknik dan rekayasa

³ Nataria Wahyuning Subayani, "Implementasi STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) Dalam Kurikulum PGSD," *DIDAKTIKA : Jurnal Pemikiran Pendidikan*, 28.2(1) (2022).

⁴ Ilham Pratama Putra, 'Ranking PISA Indonesia Naik, Bukan Cerminan Peningkatan Kualitas Pendidikan', *Medcom.Id*, 2023.

⁵ Raka B Lubis, 'Mengulik Hasil PISA 2022 Indonesia: Peringkat Naik, Tapi Tren Penurunan Skor Berlanjut', *Goodstats*, 2023.

agar siswa mendapatkan pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan untuk bisa bersaing secara global. Pendekatan STEM dapat meningkatkan minat dan prestasi belajar siswa dalam bidang sains, teknologi, rekayasa, dan matematika.⁶ Hal ini sejalan dengan Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia No. 5 Tahun 2022 mengenai Standar Kompetensi Lulusan pada jenjang pendidikan menengah kejuruan yang menjelaskan bahwa peserta didik difokuskan untuk meningkatkan keterampilannya sehingga mampu menunjukkan keahliannya untuk kemandirian dan mengikuti pendidikan lebih lanjut sesuai dengan kejuruannya atau kesiapan memasuki dunia kerja.⁷

Sebagai reformasi pendidikan, Direktur Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan (Dirjan GTK), Irwan Syahril, menekankan pendekatan STEM dapat mendukung pengembangan kompetensi dan karakteristik siswa pada abad 21 yang diadopsi dari Kurikulum Merdeka yang terintegrasi dengan 4 disiplin ilmu sains, teknologi, rekayasa/teknik, dan analisis matematika. Tingkat pendidikan yang memiliki peran strategis dalam menerapkan kebijakan ini salah satunya yaitu pendidikan kejuruan atau sekolah menengah kejuruan yang ditunjukkan untuk mencetak lulusan siap kerja dan berdaya saing. Pada tahun 2022, terdapat 20 sekolah terpilih di Indonesia yang menjadi *nuclei school* (Sekolah Percontohan) dalam pendampingan implementasi pembelajaran STEM oleh P4TK IPA dan pengamat dari Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) serta pihak *National Institute of Education* (NIE) Singapura yang telah bekerja sama sejak tahun 2021 untuk mengembangkan komunitas sains di satuan pendidikan sebagai bentuk dukungan pelatihan dan fasilitas dari pemerintah.⁸

Dalam konteks pendidikan, standar kompetensi lulusan dibuat oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik

⁶ A Suryadi, *Teori Dan Implementasi Pendidikan STEM*, ed. by Bayu Adi Laksono (CV. Bayfa Cendekia Indonesia, 2021).

⁷ *PERMENDIKBUDRISTEK No. 5 Tahun 2022*.

⁸ Pengelola Web Kemendikbud, 'Kemendikbudristek Dorong Berkembangnya Komunitas Sains Berbasis STEM Di Satuan Pendidikan', *Kemdikbud.Go.Id*, 2022.

Indonesia yang merupakan langkah signifikan dalam reformasi pendidikan nasional. Tujuan utamanya adalah untuk mendorong pembelajaran yang lebih relevan, mandiri, dan berfokus pada pengembangan potensi individu, serta kesiapan siswa menghadapi perubahan sosial dan dunia kerja.⁹

Salah satu prioritas utama dalam meningkatkan daya saing bangsa dalam hal pengembangan keterampilan STEM dalam mencapai standar kompetensi lulusan telah ditetapkan oleh pemerintah Indonesia melalui Rencana Strategis Pendidikan tahun 2020-2024 yang menyatakan bahwa pentingnya kompetensi abad 21 yang meliputi STEM dengan pembelajaran berbasis proyek dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) dan pengembangan SDM unggul berbasis IPTEK sebagai prioritas nasional yang juga ditegaskan dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 22 Tahun 2020.¹⁰ Namun, hal tersebut tidak sejalan dengan data di lapangan yang mana pemahaman guru terhadap STEM pada tahun 2020 hanya memperoleh 33,3% guru yang memahami pembelajaran berbasis STEM.¹¹ Maka dari itu, implementasi kebijakan di tingkat sekolah ini masih memerlukan penelitian lebih lanjut untuk memahami bagaimana STEM dapat meningkatkan kompetensi lulusan bagi sekolah kejuruan.

Dalam kebijakan Merdeka Belajar, pemerintah melalui Kemendikbudristek meluncurkan berbagai program untuk memperkuat keterampilan STEM yang mana salah satu unggulannya program KiHajar STEM (Kita Harus Belajar Sains, Teknologi, Teknik, dan Matematika). Program ini dimulai pada tahun 2021 yang menjadi wadah eksplorasi bagi siswa jenjang SD hingga SMK untuk dapat mengembangkan keterampilan abad 21 termasuk STEM.¹² Program KiHajar STEM ini dirancang untuk

⁹ PERMENDIKBUDRISTEK, *loc.cit.*

¹⁰ Isma Aziz Fakhruddin and others, 'IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN STEM DALAM KURIKULUM MERDEKA: PEMETAAN KESIAPAN, HAMBATAN DAN TANTANGAN PADA GURU SMP', *Jurnal Ilmiah Pengabdian Masyarakat*, 7.1 (2023).

¹¹ Nana Diana and Turmudi, 'Kesiapan Guru Dalam Mengembangkan Modul Berbasis STEM Untuk Mendukung Pembelajaran Di Abad 21', *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11.2 (2021).

¹² Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud). "Tingkatkan Daya Saing Gen Kihajar; Kemendikbud Selenggarakan Kihajar STEM Advanced". (2020).

meningkatkan daya saing generasi muda secara global dengan meningkatkan literasi teknologi dan digital yang kompeten.

Pada lingkup implementasi program KiHajar STEM dalam mencapai kompetensi lulusan yang berkualitas juga tidak lepas dari berbagai tantangan, terutama di Sekolah Menengah Kejuruan. SMK memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan sekolah menengah umum karena fokusnya pada pengembangan keterampilan vokasional. SMKN 26 Jakarta sebagai salah satu institusi pendidikan yang telah aktif mengikuti KiHajar STEM dengan memberikan akses berupa pelatihan, mentorship, dan kesempatan magang di perusahaan teknologi dan teknik, seperti Panasonic, PT. PLN, PT. BMW Indonesia, PT. Daimler Commercial Vehicles Indonesia, Komatsu Indonesia, PT. Solu Filantropi, PT. Lumosive, dan masih banyak lainnya. SMKN 26 Jakarta telah mengikuti program KiHajar STEM dengan tujuan mempersiapkan siswa dapat meningkatkan keterampilan abad 21 khususnya dalam bidang sains, teknologi, rekayasa, dan matematika. SMKN 26 juga relevan antara jurusan dengan program KiHajar STEM yang mana berbasis teknologi, teknik, informatika, dan komunikasi. Selain program KiHajar STEM, SMKN 26 Jakarta juga melibatkan siswanya dalam berbagai kompetisi teknologi lainnya seperti, lomba robotika, ekskul *student company*, dan pengembangan aplikasi *Smart School* (*website* untuk penunjang kegiatan sekolah) dari alumni. Salah satu kegiatan utama dalam program KiHajar STEM di SMKN 26 Jakarta adalah uji pengetahuan dan uji prototype. Dalam kegiatan ini, siswa diajak untuk mengembangkan proyek-proyek kreatif yang menggabungkan pemahaman teori dengan aplikasi praktis. Misalnya, siswa membuat prototype alat ramah lingkungan seperti beton berpori, deteksi filter polusi, pemilah sampah otomatis, dan sistem absensi menggunakan wajah yang sudah dipakai saat COVID-19. Kegiatan ini melibatkan berbagai tahap, mulai dari sesi perencanaan dan diskusi ide, pembagian tugas dalam tim, hingga tahap presentasi dan evaluasi proyek. Pembelajaran berbasis proyek ini tidak hanya mengasah kemampuan teknis siswa, tetapi juga meningkatkan kemampuan berpikir kritis, memecahkan masalah, dan bekerja sama dalam

tim. Setiap proyek disupervisi oleh guru-guru yang memiliki latar belakang di bidang sains dan teknologi. Berikut terdapat beberapa prestasi mengenai keterampilan STEM di SMKN 26 Jakarta diantaranya yaitu peraih penghargaan KiHajar STEM kategori lomba menyelesaikan soal akademik tahun 2020 jenjang SMK, pemenang kategori juara umum KiHajar STEM tahun 2021, pemenang kategori tim terkritis KiHajar STEM tahun 2022, pemenang kategori Juara Umum KiHajar STEM pada tahun 2023 serta lolos KiHajar STEM 2024 pada tahap Basic. Program Kihajar STEM merupakan salah satu program unggulan Kemendikbudristek untuk transformasi digital dari gerakan merdeka belajar dengan tujuan meningkatkan keterampilan abad 21 siswa dan mampu berkomunikasi, serta menyelesaikan permasalahan di sekitar dengan proyek berbasis STEM.¹³

Dengan metode deskriptif, urgensi penelitian ini akan menjelaskan proses manajerial yang terlibat pada implementasi program KiHajar STEM di SMKN 26 Jakarta dalam meningkatkan kompetensi lulusan yang berkualitas. Berlokasi di SMKN 26 Jakarta dalam penerapan program KiHajar STEM ini dapat memberikan peluang untuk menjelaskan sejauh mana program KiHajar STEM ini dapat diterapkan dalam mencapai kompetensi lulusan yang berkualitas untuk menghadapi peningkatan tuntutan industri terhadap lulusan pendidikan kejuruan yang mana tujuan pendidikan kejuruan yaitu menguasai pengetahuan teknis dan juga mampu berinovasi dengan pendekatan STEM. Implementasi program KiHajar STEM ini juga dapat membantu meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia untuk memastikan lulusan mempunyai kompetensi berkualitas yang sesuai dengan tuntutan dunia kerja dan perkembangan teknologi, serta mendorong keterlibatan siswa dalam pembelajaran aktif dan memecahkan masalah nyata. Penelitian oleh *World Economic Forum* tahun 2023 menekankan bahwa kompetensi penting yang paling dibutuhkan di masa depan diantaranya keterampilan STEM, termasuk berpikir kritis, kreativitas,

¹³ Hasil Grand Tour SMKN 26 Jakarta

pemecahan masalah, dan teknologi¹⁴. Selain itu, pendidikan abad 21 menekankan pembelajaran interdisipliner dan pengembangan *soft skills*.¹⁵ Meskipun begitu, berbagai penelitian telah membahas pentingnya memiliki kompetensi STEM bagi dunia kerja nantinya, terdapat survei yang dilakukan pada tahun 2020 dengan mengisi *questionnaire* mengenai pernah atau tidak dalam penerapan pendidikan STEM, menunjukkan bahwa 40% guru di Indonesia belum pernah mengintegrasikan STEM ke dalam pembelajaran sehingga kesiapan guru dalam pendidikan STEM tersebut masih membutuhkan pelatihan terhadap keterampilan dan kemampuan agar bisa menerapkan STEM dalam pembelajaran.¹⁶ Dengan demikian, masih terdapat kesenjangan penelitian mengenai bagaimana implementasi program KiHajar STEM dalam berkontribusi terhadap pencapaian standar kompetensi lulusan. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi pada pengembangan standar kompetensi lulusan pendidikan kejuruan dan mengoptimalkan kemampuan siswa dalam bidang STEM. Selain itu, analisis SWOT akan digunakan untuk mengevaluasi kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman yang dihadapi pendekatan ini.

Berdasarkan konteks penelitian yang telah dijelaskan tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang **Implementasi Program KiHajar STEM Dalam Meningkatkan Kompetensi Lulusan di SMK Negeri 26 Jakarta**. Diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat dan terus dikembangkan sebagai bahan pertimbangan untuk mengetahui program KiHajar STEM yang telah diterapkan pada SMK Negeri 26 Jakarta Timur dalam rangka meningkatkan kompetensi lulusan yang berkualitas sesuai SKL Permendikbudristek, sekaligus menjawab kebutuhan keterampilan abad 21. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan akan memberikan wawasan baru bagi pengambil kebijakan dan praktisi pendidikan dalam merumuskan strategi yang lebih efektif bagi pengelolaan

¹⁴ Victoria Masterson, *Future of Jobs 2023: These Are the Most in-Demand Skills Now - and Beyond*, 2023.

¹⁵ World Economic Forum. *loc.cit.* (2025).

¹⁶ *Op.cit.* Nana Diana and Turmudi.

pendidikan dan menjadi acuan dalam pengembangan pendidikan yang lebih responsif terhadap perubahan jaman dan kebutuhan masyarakat, serta industri global. Penelitian ini akan mengkaji bagaimana program tersebut dapat mengembangkan bakat dan minat siswa abad 21 di SMKN 26 Jakarta.

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan uraian pada konteks penelitian tersebut, maka sebagai pembatasan penelitian ini berfokus pada “Implementasi Program KiHajar STEM Dalam Meningkatkan Kompetensi Lulusan di SMKN 26 Jakarta”. Adapun subfokus dari penelitian ini, diantaranya:

1. Persiapan program KiHajar STEM dalam meningkatkan kompetensi lulusan di SMKN 26 Jakarta.
2. Pelaksanaan program KiHajar STEM dalam meningkatkan kompetensi lulusan di SMKN 26 Jakarta.
3. Monitoring dan evaluasi program KiHajar STEM dalam meningkatkan kompetensi lulusan di SMKN 26 Jakarta.

C. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan konteks penelitian dan fokus penelitian yang telah dicantumkan diatas, maka pertanyaan penelitiannya yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana persiapan program KiHajar STEM dalam meningkatkan kompetensi lulusan di SMKN 26 Jakarta?
2. Bagaimana pelaksanaan program KiHajar STEM dalam meningkatkan kompetensi lulusan di SMKN 26 Jakarta?
3. Bagaimana monitoring dan evaluasi program KiHajar STEM dalam meningkatkan kompetensi lulusan di SMKN 26 Jakarta?

D. Tujuan Umum Penelitian

Berdasarkan uraian Bab I pada konteks penelitian, maka tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan persiapan program KiHajar STEM dalam meningkatkan kompetensi lulusan di SMKN 26 Jakarta.

2. Mendeskripsikan pelaksanaan program KiHajar STEM dalam meningkatkan kompetensi lulusan di SMKN 26 Jakarta.
3. Mendeskripsikan monitoring dan evaluasi program KiHajar STEM dalam meningkatkan kompetensi lulusan di SMKN 26 Jakarta.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memiliki manfaat baik secara teoritis maupun praktis bagi para pembaca dan pembuat kebijakan pendidikan. Adapun manfaat dari penelitian ini, diantaranya:

1. Manfaat Teoretis

Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu menambah literatur pengetahuan mengenai Implementasi Program KiHajar STEM Dalam Meningkatkan Kompetensi Lulusan dan memberikan acuan bagi peneliti lain yang tertarik untuk meneliti topik yang sama.

2. Manfaat Praktis

- a. Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam pengembangan pengetahuan dan informasi serta ilmu baru mengenai implementasi program KiHajar STEM dan kompetensi lulusan berkualitas yang diterapkan di SMKN 26 Jakarta.
- b. Bagi civitas akademika Program Studi Manajemen Pendidikan diharapkan dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya untuk mengkaji lebih dalam terkait program STEM di sekolah.
- c. Bagi sekolah, semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi kepala sekolah, guru, serta siswa ketika mencari informasi terkait implementasi program KiHajar STEM sehingga dapat menyusun kebijakan yang mengadaptasi praktik positif sekolah dalam program KiHajar STEM di sekolah.
- d. Bagi pemerintah dan pembuat kebijakan, diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi rekomendasi sekaligus referensi dalam membuat program KiHajar STEM yang lebih efektif dan dapat meningkatkan kualitas pendidikan seiring dengan perkembangan jaman.

F. *State of The Art*

Beberapa keterbaruan penelitian ini yang didasari pada penelitian terdahulu sebagai berikut:

Tabel 1.1 *State of The Art*

No	Judul, Tahun Terbit, dan Nama Penulis	Sumber Penelitian	Metode Penelitian	Relevansi Penelitian	Perbedaan Penelitian
1.	Judul: Desain Pembelajaran Matematika Berbasis STEAM Dalam Menunjang Kompetensi Siswa Abad 21 Tahun Terbit: 2020 Penulis: Budiana Dwi Kosasih, Anton Jaelani	Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FKIP UMP	Kajian Pustaka	Penelitian ini relevan karena berfokus pada STEAM yang dapat meningkatkan kompetensi siswa seperti, berpikir kritis, kreativitas, belajar mandiri, dan kolaborasi.	Perbedaan dari penelitian ini dengan penelitian yang akan diteliti yaitu penelitian ini hanya berfokus pada bidang matematika saja dan tidak mencakup kompetensi lulusan secara umum. Selain itu, metode yang akan digunakan juga berbeda yang mana penelitian ini menggunakan metode kajian pustaka.
2.	Judul: <i>Enhancing Students' Abilities and Skills through Science Learning Integrated STEM: A Systematic Literature Review</i> Tahun Terbit: 2024	<i>International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)</i>	<i>Systematic Literature Review</i>	Penelitian ini relevan karena berfokus pada penerapan dan efektivitas STEM yang dapat meningkatkan keterampilan siswa termasuk 4C	Perbedaan dari penelitian ini dengan penelitian yang akan dibahas yaitu penelitian ini tidak berfokus pada kompetensi lulusan yang berkualitas dan tidak membahas program KiHajar STEM.

	Penulis: Pinky Kusuma Ningtyas, Hayuni Retno Widarti, Parlan Parlan, Sri Rahayu, I Wayan Dasna			dan kemampuan sains.	Metode pelaksanaannya juga menggunakan <i>literature review</i> .
3.	Judul: Studi Literatur: Pembelajaran Abad-21 Melalui Pendekatan STEAM (<i>Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics</i>) Dalam Menyongsong Era Society 5.0 Tahun Terbit: 2021 Penulis: Iim Halimatul Mu'minah	Seminar Nasional Pendidikan, FKIP UNMA	Studi Literatur	Penelitian ini relevan karena memiliki fokus penelitian pendekatan STEAM dalam menyiapkan lulusan siswa yang memiliki bakat dan keterampilan abad 21 sehingga mampu menghadapi tantangan dunia modern.	Perbedaan dari penelitian ini terletak pada tidak spesifik pengukuran dalam membahas kompetensi lulusan dan program STEM (KiHajar STEM). Metode penelitian ini menggunakan studi literatur.
4.	Judul: Pendekatan Pembelajaran STEM untuk menghadapi Revolusi Industri 4.0 Tahun Terbit: 2019 Penulis: Tri Mulyani	Seminar Nasional Pascasarjana UNNES	Kajian Literatur	Penelitian ini relevan karena dapat memberikan sudut pandang bagaimana STEM dapat berkontribusi dalam kesiapan lulusan dengan kompetensinya menghadapi dunia kerja.	Perbedaan dari penelitian ini yaitu kurangnya pembahasan mengenai kompetensi lulusan dan implementasi program KiHajar STEM dalam pendidikan. Metode penelitian ini juga menggunakan kajian literatur.

5.	Judul: Pendekatan STEM (<i>Science, Technology, Engineering, Mathematics</i>) pada Pembelajaran IPA Untuk Melatih Keterampilan Abad 21 Tahun Terbit: 2023 Penulis: Arief Muttaqiin	Jurnal Pendidikan MIPA	Kajian Pustaka	Penelitian ini relevan karena menjelaskan bagaimana pendekatan STEM dapat meningkatkan keterampilan siswa dalam memenuhi kompetensi sehingga mampu menghadapi tantangan dunia kerja.	Perbedaan dari penelitian ini yaitu hanya berfokus pada pelajaran IPA dan penjelasan mengenai STEM secara umum kurang spesifik. Penelitian ini akan berfokus meneliti program nasional lintas mata pelajaran bukan hanya IPA (KiHajar STEM). Metode penelitian ini juga menggunakan kajian pustaka.
6.	Judul: <i>Improving Students Critical Thinking Trough STEAM PjBL Learning</i> Tahun Terbit: 2020 Penulis: Ika Priantari	Bioeducation Journal	<i>True Experimental dengan Posttest Only Control Group Design</i>	Penelitian ini relevan karena memberikan referensi dalam pendekatan STEAM yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.	Perbedaan penelitian ini yaitu tidak ada pembahasan mengenai program STEM secara khusus (KiHajar STEM) dan kurangnya pembahasan mengenai kompetensi lulusan siswa. Metode penelitian ini juga menggunakan <i>True Experimental dengan Posttest Only Control Group Design</i> .

7.	Judul: <i>The Effect of Stem Education on Academic Performance: A Meta-Analysis Study</i> Tahun Terbit: 2021 Penulis: Ibrahim Yasar Kazu	TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology	Meta Analisis	Penelitian ini relevan karena membuktikan dampak positif pendekatan STEM terhadap hasil akademik siswa dengan keterampilan abad 21.	Perbedaan penelitian ini tidak mengukur prestasi akademik, melainkan kompetensi lulusan berbasis kebijakan KiHajar STEM. Metode penelitian ini juga menggunakan meta analisis yang bertempat di Turki.
8.	Judul: <i>Integrated STEM Approaches and Associated Outcomes of K-12 Student Learning: A Systematic Review</i> Tahun Terbit: 2022 Penulis: Hong Chung Le, Van Hanh Nguyen, Tien Long Nguyen	<i>Education Sciences</i> (MDPI)	Tinjauan literatur sistematis	Penelitian ini relevan karena memberikan pemetaan jenis pendekatan STEM dan dampaknya terhadap hasil belajar, seperti kognitif, motivasi, minat, dan HOTS)	Perbedaan penelitian ini berfokus pada implementasi nyata program KiHajar STEM di sekolah kejuruan atau SMKN 26 Jakarta dan tidak menggunakan metode tinjauan literatur.
9.	Judul: <i>Increasing STEM Skills, Knowledge and Interest Among Diverse Students: Results from an Intensive Summer Research Program at</i>	<i>Innovative Higher Education</i> (Springer)	Kuantitatif (t-test, MANOVA)	Penelitian ini relevan karena menguji efektifitas program pembelajaran STEM intensif terhadap <i>skill</i> dan minat STEM mahasiswa	Perbedaan penelitian ini terletak pada fokus penelitian mahasiswa dan program riset musim panas, sedangkan penelitian ini berfokus pada siswa SMK dan program

	<i>the University of California, San Fransisco</i> Tahun Terbit: 2024 Penulis: Gino Galvez				nasional KiHajar STEM
10.	Judul: <i>Analysis of Students Critical Thinking Skill of Middle School STEM Education Project Based Learning</i> Tahun Terbit: 2018 Penulis: L. Mutakinati, Anwari, Yoshisuke	Jurnal Pendidikan IPA Indonesia	Deskriptif (Kuantitatif)	Penelitian ini relevan karena menunjukkan bahwa <i>project based learning</i> berbasis STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.	Perbedaan penelitian ini menggunakan pendekatan manajerial dan kualitatif pada konteks pendidikan kejuruan, bukan hanya pada kelas sains atau IPA

Berdasarkan berbagai *State of The Art* tersebut, persamaan penelitian ini terdapat pada fokus utama penelitian yang membahas pendekatan STEM dalam dunia pendidikan sebagai dasar keterampilan yang akan digunakan untuk memenuhi dunia industri setelah lulus dari sekolah berdampak positif terhadap aspek kompetensi abad 21 siswa, seperti HOTS, minat bakat, 4C, dan kemampuan riset. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan peneliti lakukan yaitu berfokus pada program nasional KiHajar STEM secara nyata dan manajerial pada konteks SMKN 26 Jakarta dan keterkaitannya dengan kompetensi lulusan bukan hanya efek jangka pendek di ruang kelas, memiliki latar tempat penelitian yang berbeda, serta jenis penelitian yang hanya menggunakan meta analisis, kuesioner, dan kajian literatur. Keterbaruan dari penelitian ini terletak pada jenis penelitiannya yang menggunakan penelitian kualitatif deskriptif, serta berfokus pada program KiHajar STEM dalam dunia pendidikan yang akan meningkatkan kompetensi lulusan khususnya di pendidikan kejuruan yaitu SMKN 26 Jakarta.