

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Penelitian

Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) telah menjadi fokus dalam pendidikan global untuk mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan abad ke-21 (Grigorova, 2022; ; Torres & Statti, 2022). Karir dalam bidang STEM menjadi karir yang menjanjikan pada masa-masa mendatang (NGSS, 2017). Visi pendidikan STEM adalah terwujudnya peserta didik yang memiliki kemampuan rekayasa dengan mengintegrasikan sains, matematika, dan teknologi untuk memecahkan masalah pada dunia nyata (Khut & Shimizu, 2023). Era disrupsi teknologi telah mereformasi dunia pendidikan menjadi berbasis *big data, cloud computing, gamification, Internat of things, HTML*, dan virtualisasi. Peserta didik saat ini tergolong generasi *digital native* yang senantiasa berinteraksi dengan ICT sejak mereka dilahirkan. Era destruktif teknologi ini telah mengubah cara belajar mereka (Artacho et al., 2020). Integrasi teknologi dalam pembelajaran telah menjadi kebutuhan peserta didik dalam menghadapi permasalahan kompleks global di masa mendatang (Owens et al., 2019).

Implementasi pembelajaran STEM harus dilaksanakan secara terpadu dan holistik (Mesutoglu & Baran, 2020). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa keterpaduan disiplin ilmu STEM dipengaruhi beberapa hal yakni; situasi masalah yang diberikan kepada peserta didik (Juškevičienė et al., 2021). Model-model pembelajaran yang digunakan seperti pembelajaran berbasis proyek, 5E dan inkuiri dapat dipilih untuk mewujudkan disiplin ilmu STEM yang terintegrasi (Duong Thi Kim & Nguyen Thi Thai, 2022; J. Kennedy & R.L. Odell, 2024). Pembelajaran berbasis desain mendukung dalam Integrasi antar disiplin ilmu STEM (Agudelo Rodríguez et al., 2024). Kolaborasi lintas kelas dan lintas disiplin ilmu dapat menjadi alternatif dalam memudahkan integrasi disiplin ilmu STEM (Tucker et al., 2024). Kemampuan guru dalam menggabungkan secara efektif konsep-konsep yang berhubungan dengan masalah dunia nyata (Koutsopoulos, 2019)

Abdul Aziz Rahman, 2024

**PENGEMBANGAN PROGRAM PROFESSIONAL LEARNING COMMUNITY BERBASIS TPACK UNTUK MENUMBUHKAN KREATIVITAS GURU IPA DALAM PEMBELAJARAN STEM FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Lebih dari dua dekade yang lalu, beberapa peneliti mengusulkan gagasan *sustainability science* (Parris & Kates, 2003). *Sustainability science* berusaha memahami karakter dasar interaksi antara alam dan masyarakat. Dalam pendidikan sains sekolah, penting untuk mengkonstruksi pendidikan yang memungkinkan penekanan pada persiapan peserta didik untuk terlibat sebagai warga negara yang aktif, melek sains, dan siap untuk mencapai *Sustainable Development Goals* (SDGs) (Johnson et al., 2020). SDGs mencakup 17 tujuan pembangunan dan 169 indikator. *Educational for Sustainable Development* (ESD) diakui sebagai elemen integral dari SDGs nomor 4 tentang pendidikan berkualitas (Richmond et al., 2017; Rico et al., 2021). ESD memiliki tiga pilar yang diadopsi dari pembangunan berkelanjutan yaitu lingkungan, ekonomi, dan sosial budaya sebagai aksi melalui pendekatan teori pendidikan dan praktek sosial (Liu & Qi, 2021; Sánchez-Carracedo et al., 2021; UNESCO, 2021).

*STEM for sustainable Development* merupakan sebuah cara kerja baru dengan dua dimensi yakni dimensi pengajaran dan dimensi pembelajaran. Pendidik harus memiliki kompetensi pada bidang STEM secara individu sebagai suatu pengetahuan dan memiliki pendekatan pedagogik untuk membelajarkan terhadap peserta didik untuk mencapai pembangunan berkelanjutan (Scherak & Rieckmann, 2020; Chang et al., 2022). *STEM for Sustainable Development* secara umum memiliki fokus untuk mengembangkan kompetensi individu pada integrasi disiplin ilmu STEM untuk berkontribusi dalam pencapaian SDGs (Benavent et al., 2020). Pendidikan STEM berperan penting dalam mempromosikan pembangunan berkelanjutan dengan mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, dan matematika dengan kesadaran lingkungan dan pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan (Chakabwata, 2024; Martín-Cudero et al., 2024; Su et al., 2024).

Di Indonesia, tren penerapan pembelajaran STEM terus meningkat (Farwati et al., 2021; Thao et al., 2020). STEM digunakan sebagai pendekatan pembelajaran dan diintegrasikan dalam mata pelajaran IPA dan Matematika (Ilyas et al., 2022; Minarti et al., 2023; Rahman, 2020; Rahmania, 2021; Wahyuningsih et al., 2018). Pendekatan STEM diterapkan dengan berbagai model pembelajaran seperti pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran berbasis proyek, *inquiry*, 5 E dan

Abdul Aziz Rahman, 2024

**PENGEMBANGAN PROGRAM PROFESSIONAL LEARNING COMMUNITY BERBASIS TPACK UNTUK MENUMBUHKAN KREATIVITAS GURU IPA DALAM PEMBELAJARAN STEM FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

lainnya (Aprianty et al., 2020; Khotimah et al., 2021; Pahrudin et al., 2021). Tren peningkatan ini, tidak dibarengi dengan masuknya STEM ke dalam kurikulum resmi (Anisa Sari et al., 2022). Guru sebetulnya dapat mengembangkan berbagai kegiatan pembelajaran STEM pada konteks SDGs melalui proyek teknologi, pendidikan lingkungan, dan pemanfaatan energi dari sumber terbarukan. (Conradty & Bogner, 2020; Demirhan & Şahin, 2021; Hoque et al., 2022).

Guru adalah pendidik profesional yang memiliki tugas mendidik, mengajar, membimbing, melatih, mengarahkan, mengevaluasi dan menilai peserta didik (UURI, 2005). Guru menjadi tolak ukur dalam keberhasilan belajar peserta didik. Guru berperan penting dalam mengembangkan bakat yang ada pada diri peserta didik (Burnazova, 2024). Dengan demikian, kreativitas guru menjadi aspek penting dalam pengintegrasian disiplin ilmu, pengembangan pembelajaran, dan pemilihan proyek pembelajaran STEM (Aydeniz & Stone, 2023; Mutiasari et al., 2023; Smith et al., 2023).

Guru yang kreatif dapat mewujudkan rencana pembelajaran yang inovatif, menarik, menyediakan *interactivities* serta dapat mengembangkan produk pembelajaran inovatif mencakup kriteria fleksibilitas, pemikiran reflektif, dan kolaboratif (Borg Preca et al., 2023; Hanke, 2011; Ko, 2023; Simpson et al., 2023; Tran et al., 2016; Widodo, 2021). Penelitian-penelitian terkait kreativitas guru menunjukkan manfaat dan pentingnya pendekatan lintas disiplin ilmu dalam mendukung kreativitas peserta didik (Lay, 2014). Pengembangan kreativitas guru dalam mengembangkan pembelajaran STEM telah menjadi prioritas pendidikan nasional di beberapa negara (Harris & de Bruin, 2018). Sebagai contohnya, *Next Generation Science Standards (NGSS) United State of America* merekomendasikan kreativitas dalam mengintegrasikan disiplin ilmu STEM dalam pembelajaran melalui lintas disiplin ilmu (Burrows et al., 2021).

Kreativitas merujuk pada kelancaran (*fluence*), fleksibilitas (*flexibility*), dan orisinalitas (*originality*). Kemampuan guru untuk menghasilkan sejumlah besar ide dan solusi untuk masalah pengajaran disebut kelancaran (*fluence*). Kelancaran guru dalam mengajar berkaitan dengan beberapa aspek seperti kefasihan digital, kefasihan bahasa, dan kefasihan membaca (Fulgence, 2020). Kelancaran guru

mendorong untuk memilih pendekatan pemecahan masalah yang lebih canggih pada pembelajaran (Pérez-Jorge et al., 2021). Kemampuan untuk mengembangkan aktivitas pembelajaran yang lebih menarik dan efektif memiliki hubungan erat dengan kelancaran dalam berpikir kreatif (Sternberg, 2010).

Faktor lainnya pada kreativitas adalah fleksibilitas. Fleksibilitas merupakan kemampuan untuk menyesuaikan diri dengan berbagai situasi yang berbeda dan mengubah pendekatan atau strategi pengajaran sesuai kebutuhan. Guru yang fleksibel memiliki kemampuan untuk dengan mudah menggunakan beragam gaya dan metode pengajaran. Hal ini memungkinkan guru menjadi lebih responsif terhadap kebutuhan serta preferensi peserta didik (Guilford, 1967). Penelitian lain menyimpulkan bahwa kecakapan dalam mengajar tidak hanya meningkatkan adaptabilitas guru tetapi juga mempermudah terciptanya lingkungan belajar yang inklusif dan mendukung, di mana semua peserta didik dapat berkembang sejalan dengan bakat mereka (Sternberg et al., 2021; Tran et al., 2016).

Guru yang kreatif dalam mengajar memiliki kemampuan untuk menciptakan ide dan solusi yang unik dan inovatif, ini disebut orisinalitas (Caroff & Besançon, 2008). Guru dengan tingkat orisinalitas yang tinggi biasanya menciptakan metode pengajaran yang tidak konvensional namun tetap efektif, sehingga mampu menumbuhkan motivasi dan keterlibatan siswa (Shermukhammadov, 2022). Guru dengan tingkat orisinalitas yang tinggi menghasilkan pemahaman dan pembelajaran yang lebih dalam serta bermakna bagi peserta (Massie et al., 2022).

Penelitian kreativitas lainnya adalah terkait disposisi kreatif guru yang meliputi *inquisitive*, *persistence*, *imaginative*, *collaborative*, dan *discipline* (Lucas et al., 2015). Guru dengan tingkat keingintahuan yang tinggi (*inquisitive*) cenderung lebih termotivasi secara intrinsik, yang mendorong mereka untuk terus mengembangkan diri dan mengeksplorasi metode-metode pengajaran yang kreatif. Kreativitas dalam pembelajaran tidak hanya terkait dengan penerapan metode atau alat yang baru, tetapi juga sejauh mana guru dapat berpikir secara kritis dan reflektif menghadapi permasalahan belajar sehari-hari (Chappell & Craft, 2009).

*Persistence* atau kegigihan adalah sifat kepribadian utama yang mempengaruhi kreativitas guru, bersama dengan faktor-faktor lain seperti

dukungan keluarga, pengalaman pendidikan, dan kepercayaan pada pendidikan, seperti yang disorot dalam studi tentang pengajaran kreatif (Horng et al., 2005). Guru-guru yang memiliki sifat kreatif lebih cenderung untuk mengembangkan strategi pengajaran yang menarik dan adaptif sehingga dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar mereka serta hasil akhirnya (Beghetto & Zhao, 2022).

Imajinasi menjadi fondasi kreativitas yang memungkinkan guru menciptakan skenario pembelajaran STEM yang menarik dan sesuai dengan kehidupan peserta didik (Pollard et al., 2018). Dengan adanya imajinasi yang kuat, guru dapat menciptakan proyek-proyek yang menggugah siswa untuk melakukan eksplorasi kreatif dan memecahkan masalah secara nyata (Siew, 2016). Guru yang menggunakan imajinasi mereka saat mengajar mampu membangkitkan minat dan motivasi siswa, meningkatkan kegembiraan serta makna pembelajaran. Di samping itu, kemampuan berimajinasi juga memperkuat kemampuan guru dalam berpikir di luar batas-batas yang biasa, menciptakan solusi-solusi baru untuk tantangan-tantangan pengajaran, dan mengilhami siswa agar dapat berpikir secara kritis dan kreatif (Ish, 2016). Oleh karena itu, ketika imajinasi diaplikasikan dengan pengetahuan pedagogis, guru dapat menciptakan lingkungan belajar yang kreatif dan revolusioner sehingga meningkatkan mutu pendidikan secara keseluruhan.

Adanya kolaborasi di antara guru-guru akan mendorong budaya profesional yang memfasilitasi eksplorasi kreatif serta implementasi praktik terbaik (Iqbal et al., 2021). Dengan bekerja sama secara efisien, guru dapat mengintegrasikan berbagai sudut pandang dan metode pembelajaran untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik bagi peserta didik. Di samping itu, bekerjasama juga memberikan kesempatan bagi para guru untuk saling berbagi umpan balik konstruktif, yang akan membantu mereka terus tumbuh dan menciptakan inovasi dalam metode mengajar (Lehman et al., 2014). Adanya kerjasama di lingkungan guru akan meningkatkan motivasi guru serta kepercayaan dirinya (Longhurst et al., 2016). Dengan begitu, kolaborasi tidak hanya memberikan nilai tambah dalam proses pembelajaran, tetapi juga mendorong terciptanya lingkungan pendidikan yang berinovasi dan dinamis yang bermanfaat bagi guru serta siswa.

Abdul Aziz Rahman, 2024

**PENGEMBANGAN PROGRAM PROFESSIONAL LEARNING COMMUNITY BERBASIS TPACK UNTUK MENUMBUHKAN KREATIVITAS GURU IPA DALAM PEMBELAJARAN STEM FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Guru IPA menghadapi tantangan dalam menyeimbangkan pembelajaran disipliner dan terintegrasi STEM, menavigasi ketegangan seperti konten kurikulum versus keterampilan, instruksi terpandu versus penyelidikan, proses versus penyelesaian tugas, dan kolaborasi versus kebutuhan individu (Dubek et al., 2024). Pemahaman yang mendalam tentang materi pelajaran memungkinkan guru untuk menghubungkan teori dengan praktik, serta menjelaskan konsep tersebut menggunakan beragam metode kreatif yang sesuai. Selain itu, dengan memiliki pengetahuan yang kuat, guru juga akan merasa lebih percaya diri dalam mengeksplorasi dan menerapkan strategi pengajaran yang tidak biasa seperti proyek *interdisciplinary*, pembelajaran berbasis masalah, serta pemanfaatan teknologi di kelas (Koehler et al., 2013). Oleh karena itu, penguasaan disiplin ilmu bukan hanya meningkatkan kualitas pengajaran tetapi juga menciptakan peluang bagi peserta didik untuk mengeksplorasi dan mengembangkan kreativitas serta inovasi. Ini akan memberikan suasana belajar yang hidup dan memotivasi para peserta didik.

Pentingnya dukungan dari institusi dan rekannya dalam mengembangkan dan menjaga sikap kreatif guru. Ini membuktikan bahwa pelatihan dan pengembangan profesional yang difokuskan pada kreativitas dapat membuat peningkatan yang signifikan dalam cara mengajar guru-guru (Sawyer, 2011). Secara umum, keseluruhan penelitian menunjukkan bahwa meningkatkan disposisi kreatif guru adalah faktor utama dalam mendukung pembelajaran yang lebih efektif dan inovatif di sekolah dasar dan menengah.

Kegiatan pengembangan profesionalisme guru termasuk pengembangan kreativitas guru telah ditempuh melalui beberapa program seperti; (i) PPG (Pendidikan Profesi Guru) (Sabilah et al., 2021); (ii) Diklat (pendidikan dan pelatihan) (Salasiah et al., 2022); *Lesson study* (Suyatna et al., 2022); (iii) Lokakarya (Trie Kurniawan et al., 2020); (iv) Pembelajaran jarak jauh dengan *learning management system* (Horvath, 2017). Namun demikian, berdasarkan kajian literatur diperoleh data bahwa terdapat beberapa kelemahan dan keterbatasan pada pelaksanaannya, yaitu; (i) Terbatasnya waktu yang disediakan untuk diskusi, kolaborasi, dan penyelesaian tugas (Boice et al., 2021; Bichler et al., 2021; Rico et al., 2021); (ii) Tidak jelasnya tujuan kurikulum mana yang perlu dikembangkan,

sehingga sulit untuk meningkatkan kemampuan guru dalam mendesain pembelajaran STEM (Chai & Koh, 2017); (iii) tidak jelasnya fungsi modul diklat dalam program pengembangan profesional guru (Ng & Fergusson, 2019); (iv) tidak ada keberlanjutan program pasca diklat berlangsung (Silva et al., 2020; Mesutoglu & Baran, 2020).

Diperkuat dengan data hasil *field study* yang dilaksanakan oleh peneliti, ditemukan fakta bahwa; (i) Tidak ada kebijakan kurikulum pada dinas pendidikan tentang anjuran penerapan pembelajaran STEM di sekolah; (ii) Pembelajaran di tingkat SMP belum menyentuh isu-isu pada konteks SDGs; (iii) Walaupun diklat STEM telah dilaksanakan oleh lembaga pengembangan guru dalam 2 tahun terakhir, namun dari data angket diperoleh hanya 36,6% guru yang pernah mengikuti diklat STEM. Hanya 28,8% guru yang mengenal kurikulum NGSS. Kurangnya minat guru IPA untuk memperdalam pendekatan STEM; (iv) Guru memandang STEM dari sudut pandang mata pelajaran yang diampu nya. Hal ini dikarenakan keterbatasan guru dalam memahami disiplin ilmu lainnya yang terlingkup dalam STEM; (v) Komunitas guru IPA belum memiliki program yang berkelanjutan untuk peningkatan profesionalisme guru pada pembelajaran STEM; (vi) 87% Guru menyatakan kurangnya kesempatan bagi mereka untuk dapat berkolaborasi dengan teman sejawat untuk pengembangan pembelajaran STEM (Rahman et al., 2022b).

Implementasi pendidikan dan pelatihan STEM di Indonesia terlihat kurang efektif dalam beberapa aspek. Diantaranya tidak cukupnya penekanan pada matematika dalam pendidikan STEM. Penelitian menunjukkan bahwa meskipun STEM mencakup ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa, dan matematika, di Indonesia terdapat kecenderungan untuk mengabaikan peran matematika yang merupakan landasan penting dalam penerapan STEM yang efektif. Tanpa pemahaman matematika yang kuat, siswa kesulitan untuk menyambungkan konsep-konsep di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga melemahkan pembelajaran STEM secara umum (Nu'man et al., 2022).

Selain itu, kurangnya pelatihan dan pengalaman langsung yang. Guru sains tidak memiliki cukup pelatihan untuk menerapkan pendekatan STEM dalam

pembelajaran langsung di kelas mereka setelah pelatihan berlangsung. Pelatihan tidak terlalu cukup untuk memberikan pengalaman langsung kepada guru tentang pembuatan produk terutama teknologi yang sebenarnya seharusnya menjadi inti dari pendidikan STEM. Tanpa pengalaman langsung dalam menggunakan teknologi baik guru maupun siswa mengalami kesulitan dalam mengembangkan keterampilan kritis dan kreativitas yang sangat penting di bidang ilmu ini. (Permanasari et al., 2021). Pelatihan tersebut tidak mencakup keterampilan praktis untuk menerapkan pendekatan STEM secara efektif. Banyak guru hanya diberi pengetahuan teoritis tanpa pengalaman langsung dalam mengaplikasikan metode rekayasa dalam STEM (Diana et al., 2021).

Kendala lainnya adalah keterbatasan waktu yang ada dalam jadwal pelatihan dan jadwal mengajar guru menjadi kendala utama dalam pelatihan STEM oleh guru di sekolah-sekolah (Sukiyani, 2023). Kurikulum pelatihan STEM yang ada sering kali kurang fleksibel dalam menyesuaikan diri dengan kebutuhan serta tantangan yang dihadapi oleh para guru di berbagai wilayah (Farida et al., 2022). Diklat STEM sering berfokus pada pengenalan konsep dan teknik dasar. Namun, pelatihan lanjutan untuk pemahaman mendalam dan keterampilan praktis sering tidak mendapat prioritas. Hal ini mengakibatkan kesulitan bagi guru dalam mengembangkan metode pengajaran yang efektif dan inovatif untuk meningkatkan pemahaman siswa (Sari, 2020).

Berdasarkan hasil survey terhadap guru sekolah dasar dan menengah ditemukan fakta bahwa kurangnya kurikulum diklat yang tersedia untuk pedoman pembelajaran STEM *for Sustainable Development* di tingkat sekolah dasar dan hanya 46% guru sekolah menengah memilih konteks-konteks SDGs untuk pembelajaran IPA. Kurang keterampilan dan pemahaman guru dalam menerapkan pendekatan STEM dapat berdampak signifikan pada kreativitas dan keterampilan berpikir kritis siswa. Menurut penelitian terbaru, salah satu dampak utamanya adalah keterbatasan kemampuan siswa dalam mengaitkan teori dengan praktik. (Rahman et al., 2022a). Terjadi penurunan yang signifikan dalam motivasi siswa untuk mengejar karir STEM dari sekolah dasar hingga menengah, dipengaruhi oleh gender dan tingkat akademis (Sya'bandari et al., 2021). Persepsi negatif dan

kurangnya kepercayaan pada mata pelajaran STEM dapat menghalangi siswa untuk mengejar karir terkait (Suprpto, 2016).

Dari berbagai kelemahan diklat STEM yang telah dikemukakan, maka *Professional Learning Community* (PLC) dapat dijadikan sebagai sebuah opsi penyelesaian masalah tersebut. Berdasarkan beberapa penelitian, PLC telah terbukti efektif dalam meningkatkan kompetensi profesional guru. Dalam PLC, guru dapat bertemu secara teratur untuk terlibat dalam refleksi, perencanaan, dan diskusi seputar praktik pengajaran dan pembelajaran peserta didik (Avgitidou et al., 2024; Ohayon & Albulescu, 2023). Melalui PLC, Guru dapat merefleksikan masalah praktik dalam konteks kelompok dengan tujuan bersama untuk memperbaiki produktivitas pembelajaran peserta didik (Gülhan, 2024; Polyiem & Asawaniwed, 2024). Melalui kolaborasi dan refleksi bersama dalam PLC, guru dapat saling berbagi pengetahuan dan praktik terbaik, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kualitas pembelajaran (Yang et al., 2023).

Masalah utama dalam penelitian ini adalah bagaimana meningkatkan kreativitas guru IPA dalam pembelajaran STEM melalui pengembangan program PLC. Solusi umum yang direncanakan adalah dengan program PLC berbasis TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) yang khusus memfasilitasi guru dalam mengintegrasikan teknologi dan pedagogi dalam pembelajaran STEM *for Sustainable Development* secara efisien dan efektif. Literatur ilmiah menunjukkan bahwa pendekatan TPACK dapat membantu guru mengembangkan kreativitas mereka dalam pembelajaran STEM yakni (i) Kerangka kerja untuk menguraikan dasar pengetahuan esensial yang diperlukan untuk mengajar sains dengan teknologi (Al-Harhi et al., 2018; Awad et al., 2019; Chai & Koh, 2017; Kajonmanee, 2020; (Ng & Fergusson, 2019; Struyf, 2019); (ii) Kompas untuk merancang dan melaksanakan inisiatif pengembangan profesional (Kajonmanee, 2020; Boice et al., 2021; Juškevičienė et al., 2021; Aldahmash et al., 2019; Richmond et al., 2017); (iii) Lensa untuk memahami bagaimana pengetahuan tentang konten sains, pedagogi, dan teknologi saling berinteraksi untuk menginformasikan keputusan mengenai kurikulum dan instruksi (Paparistodemou, 2024); (iv) Model evaluatif untuk mengukur efektivitas inisiatif pengembangan

Abdul Aziz Rahman, 2024

**PENGEMBANGAN PROGRAM PROFESSIONAL LEARNING COMMUNITY BERBASIS TPACK UNTUK MENUMBUHKAN KREATIVITAS GURU IPA DALAM PEMBELAJARAN STEM FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

profesional dalam meningkatkan (Pahnke, J., O'Donnell, C. & Bascopé, 2019; Wafa & Sutomo, 2023).

Walaupun banyak penelitian menunjukkan manfaat dari program PLC dan pendekatan TPACK, masih terdapat kesenjangan dalam literatur mengenai penerapan kedua pendekatan ini secara bersamaan dalam konteks pembelajaran STEM di Indonesia. Studi-studi sebelumnya lebih banyak berfokus pada implementasi PLC atau TPACK secara terpisah, dan belum banyak yang mengkaji efektivitas penggabungan keduanya dalam meningkatkan kreativitas guru IPA. Penelitian menunjukkan bahwa integrasi TPACK dalam program PLC dapat memberikan hasil yang signifikan, namun masih diperlukan penelitian lebih lanjut untuk melihat bagaimana pendekatan ini dapat diadaptasi dalam konteks lokal (Lees, 2017). Selain itu, beberapa penelitian menunjukkan bahwa guru menghadapi tantangan dalam mengintegrasikan penalaran saintifik dan pemikiran *engineer* dalam pembelajaran STEM (Kuromiya et al., 2022; Rasa & Laherto, 2022). Hal tersebut menjadikan bagian dari fokus penelitian disertasi ini.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan mengeksplorasi pengembangan program PLC berbasis TPACK yang dapat meningkatkan kreativitas guru IPA dalam pembelajaran STEM di Indonesia. Novelty dalam penelitian ini adalah penerapan beberapa hal penting dalam program PLC berbasis TPACK yakni: (i) pemberian *feedback* oleh fasilitator pada saat asynchronous (Marei et al., 2021); (ii) mentoring dalam menyintesis ide-ide tentang penggunaan teknologi pendidikan (Richmond et al., 2017); (iii) pelibatan ahli (dosen, insinyur, dan pakar) dalam merekayasa produk dan perangkat pembelajaran (Bichler et al., 2021; Juares Bento Silva, Isabela Nardi Silva, 2020; Juares Bento Silva, Isabela Nardi Silva, 2020), (iv) fasilitasi diskusi dalam kelompok-kelompok kecil lintas mata pelajaran yakni matematika, seni budaya, dan teknologi informasi (Boice et al., 2021). (v) *lesson study* sebagai bagian dari program berkelanjutan. Keberhasilan program dapat tercapai melalui keterlibatan guru dalam seluruh siklus pengembangan program PLC. Oleh karena itu, pengembangan program *PLC* yang difokuskan pada pembelajaran *STEM for Sustainable Development* diharapkan

dapat memberikan dampak positif terhadap kreativitas dan profesionalisme guru IPA.

Berdasarkan uraian yang telah mengemuka maka peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian dengan judul **Pengembangan Program PLC berbasis TPACK untuk menumbuhkan Kreativitas Guru IPA dalam Pembelajaran STEM for Sustainable Development**. Penelitian ini akan mencakup analisis kebutuhan guru, pengembangan modul pelatihan, implementasi program, serta evaluasi efektivitas program dalam meningkatkan kreativitas guru IPA. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam bidang pendidikan, khususnya dalam pengembangan profesionalisme dan kreativitas guru.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah *bagaimanakah hasil pengembangan program PLC untuk menumbuhkan Kreativitas Guru IPA dalam Pembelajaran STEM for Sustainable Development?*

Untuk memudahkan dalam memecahkan permasalahan penelitian, maka disusun pertanyaan penelitian sebagai berikut:

- 1.2.1. Bagaimanakah karakteristik program PLC berbasis TPACK untuk menumbuhkan kreativitas Guru IPA dalam Pembelajaran STEM for Sustainable Development?
- 1.2.2. Bagaimanakah validitas program PLC berbasis TPACK kreativitas Guru IPA dalam Pembelajaran STEM for Sustainable Development?
- 1.2.3. Bagaimanakah keterlaksanaan program PLC dalam menumbuhkan kreativitas guru IPA dalam pembelajaran STEM for Sustainable Development?
- 1.2.4. Bagaimanakah profil kreativitas guru IPA dalam pembelajaran STEM for Sustainable Development sebagai efek implementasi program PLC berbasis TPACK?
- 1.2.5. Bagaimanakah respon guru terhadap program PLC berbasis TPACK untuk menumbuhkan Kreativitas Guru IPA dalam Pembelajaran STEM for SD?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Abdul Aziz Rahman, 2024

**PENGEMBANGAN PROGRAM PROFESSIONAL LEARNING COMMUNITY BERBASIS TPACK UNTUK MENUMBUHKAN KREATIVITAS GURU IPA DALAM PEMBELAJARAN STEM FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan program PLC untuk menumbuhkan Kreativitas Guru IPA dalam Pembelajaran STEM *for Sustainable Development*.

Selain itu, output penelitian adalah instrumen penilaian kreativitas dan TPACK guru, kerangka kerja diklat integrasi STEM *for Sustainable Development*, program monitoring melalui MGMP dan produk hasil pelatihan berupa *microcontroller*, perangkat pembelajaran untuk membantu guru dalam mengintegrasikan disiplin STEM dan pemanfaatan teknologi untuk mendukung pembelajaran STEM. Sedangkan muatan SD dalam pembelajaran STEM sejalan dengan salah satu isu SDGs poin 3 (Kehidupan Sehat dan Sejahtera), 4 (Pendidikan Berkualitas), 7 (Energi Bersih dan Terjangkau), 11 (Kota dan Pemukiman yang Berkelanjutan), 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab), dan 13 (Penanganan Perubahan Iklim).

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini sangat penting untuk guru untuk mengeksplorasi kreativitas guru IPA dalam pembelajaran STEM *for Sustainable Development*, Selanjutnya, penelitian ini memberikan manfaat penelitian berikut:

##### **1.4.1. Dari segi teori**

Penelitian ini memberikan kontribusi teoritis yang signifikan dengan menunjukkan bagaimana penerapan *framework* TPACK dalam konteks PLC dapat menumbuhkan kreativitas guru melalui berbagai pendekatan pembelajaran yang terstruktur dan mengkolaborasikan teori belajar mandiri (*self-directed learning theory*), teori pembelajaran sosial (*social learning theory*) dan teori pembelajaran reflektif (*reflective practice theory*). Ini tidak hanya memperkaya literatur tentang pengembangan profesional guru tetapi juga memberikan model yang dapat diadaptasi dalam konteks pendidikan lainnya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran STEM *for sustainable development*.

##### **1.4.2. Dari segi kebijakan**

Dengan menunjukkan bahwa program PLC berbasis TPACK dapat meningkatkan kreativitas guru, kebijakan yang mendorong penerapan program

serupa di berbagai komunitas profesional guru dapat dilaksanakan, sehingga mengoptimalkan kualitas pengajaran dan pembelajaran.

#### **1.4.3. Dari segi praktik**

Bagi guru, kerangka kerja integrasi *STEM for Sustainable Development* sebagai mata program yang diajarkan dapat diimplementasikan kepada siswa di kelas mereka. Selanjutnya, guru yang tidak hanya mentransfer pengetahuan sains tetapi juga sebagai fasilitator siswa untuk meningkatkan minat belajar siswa berkarir di bidang STEM dan generasi penyelesaian masalah. Bagi siswa, mereka mendapatkan pengalaman bagaimana pembelajaran berbasis *STEM for Sustainable Development*, memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran, sehingga mereka dapat belajar secara mandiri. Bagi peneliti lain, hasil penelitian dapat menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut dalam konteks dan konten yang berbeda.

#### **1.4.4. Dari segi aksi sosial**

Program ini memberdayakan guru untuk menjadi agen perubahan di komunitas mereka. Dengan meningkatkan kreativitas dan kompetensi mereka, guru dapat menginspirasi siswa dan masyarakat untuk lebih peduli dan aktif dalam isu-isu pembangunan berkelanjutan. Program ini membangun hubungan yang lebih erat antara lembaga pendidikan dan komunitas. Kolaborasi ini memperkuat jaringan sosial dan memperluas dukungan bagi upaya-upaya pendidikan dan pembangunan berkelanjutan.

### **1.5. Definisi Operasional**

1.5.1. PLC pada konteks penelitian ini merupakan komunitas profesional guru IPA yang memiliki visi yang sama dan bekerja secara kolaboratif untuk meningkatkan praktik pembelajaran berbasis *STEM for Sustainable Development*.

1.5.2. TPACK didefinisikan sebagai kerangka pengetahuan yang mengintegrasikan aspek teknologi, pedagogi, dan konten. TPACK pada konteks penelitian ini menjadi dasar pengembangan program PLC yang berfokus pada pendekatan pedagogis dan pemanfaatan teknologi yang relevan untuk mengajarkan konten Sains, Teknologi, Rekayasa, dan Matematika untuk Pembangunan Berkelanjutan.

1.5.3. Kreativitas guru IPA didefinisikan sebagai sikap, motivasi, dan minat guru IPA untuk mengembangkan ide, strategi, dan produk pembelajaran berbasis STEM

*for Sustainable Development*. Kreativitas pada konteks penelitian ini diukur melalui tiga dimensi yaitu:

- Disposisi kreatif merujuk pada kebiasaan berfikir seseorang guru pada saat menghadapi permasalahan meliputi lima dimensi yakni rasa ingin tahu (*inquisitive*), gigih (*persistent*), imajinatif (*imaginative*), kolaboratif (*collaborative*), dan disiplin (*disciplined*).
- Proses diskusi kreatif yang mencakup eksplorasi ide, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan yang muncul selama pertemuan PLC.
- Produk kreatif merujuk pada modul ajar pembelajaran STEM yang dirancang oleh guru.

1.5.4. Indikator pengembangan meliputi efektifitas PLC berbasis TPACK, kreativitas guru IPA, dan penerapan pembelajaran STEM *for Sustainable Development*.

## **1.6. Struktur Organisasi Disertasi**

Struktur organisasi disertasi dengan judul "Pengembangan Program *Professional Learning Community* Berbasis TPACK untuk Menumbuhkan Kreativitas Guru dalam Pembelajaran STEM *for Sustainable Development*" disusun sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

- 1.1.Latar Belakang Penelitian.
- 1.2.Rumusan Masalah Penelitian.
- 1.3.Tujuan Penelitian.
- 1.4.Manfaat Penelitian.
- 1.5.Definisi Operasional.
- 1.6.Struktur Organisasi Disertasi.

### **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

- 2.1. Konsep *Professional Learning Community* (PLC).
- 2.2. Kerangka Kerja TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*).
- 2.3. Pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*).

Abdul Aziz Rahman, 2024

**PENGEMBANGAN PROGRAM PROFESSIONAL LEARNING COMMUNITY BERBASIS TPACK UNTUK MENUMBUHKAN KREATIVITAS GURU IPA DALAM PEMBELAJARAN STEM FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- 2.4. Pembangunan Berkelanjutan dalam Pendidikan.
- 2.5. Kreativitas Guru dalam Pembelajaran.
- 2.6. Model dan Pendekatan Pembelajaran Kolaboratif.
- 2.7. Studi Empiris Terkait Pengembangan Program PLC berbasis TPACK.
- 2.8. Kerangka Berfikir Penelitian

### BAB III METODE PENELITIAN

- 3.1. Desain Penelitian.
- 3.2. Subjek dan Lokasi Penelitian.
- 3.3. Instrumen Penelitian.
- 3.4. Prosedur Penelitian
- 3.5. Analisis Data.

### BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN

- 4.1. Karakteristik Program PLC berbasis TPACK.
- 4.2. Peranan Program PLC terhadap Kreativitas Guru dalam Pembelajaran  
*STEM for Sustainable Development.*
- 4.3. Peningkatan Kreativitas Guru.
- 4.4. Kendala dan Keterbatasan Program PLC berbasis TPACK.
- 4.5. Tanggapan peserta terhadap Program PLC berbasis TPACK.

### BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, dan REKOMENDASI

- 5.1. Kesimpulan.
- 5.2. Implikasi terhadap teori dan saran untuk penelitian berikutnya.

Struktur ini memastikan bahwa semua aspek penting dari penelitian tercakup dengan baik, dari latar belakang dan teori hingga metodologi, hasil, dan implikasi. Dengan mengikuti struktur ini, disertasi akan terorganisasi dengan baik dan mudah diikuti oleh pembaca.