



The Improvement of Science Teacher Competence and Quality in Schools: A Theoretical and Practical Review

***Gingga Prananda¹, Elva Refariza²**

¹Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Barat, ²STIKIP Nasional

Email : *¹ginggaprananda@gmail.com, ²elvarefariza4@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to analyze efforts to improve the competence and quality of science teachers in Indonesia by examining educational regulations, teacher training programs, and the utilization of technology in teaching. Using a literature review approach, data were collected from scholarly articles, books, policy reports, and previous studies related to the professional development of science teachers. The results of the study show that although regulations and teacher certification programs are in place, their implementation remains uneven across Indonesia, especially in remote areas. Many science teachers still rely on traditional teaching methods, which hinder the development of students' critical thinking skills. Additionally, technology-based training has great potential but is constrained by infrastructure limitations, such as unequal access to the internet. In conclusion, more inclusive policies, improved training based on pedagogical skills, and investment in infrastructure are necessary to support the equitable and sustainable development of science education quality in Indonesia.

Keywords: Science Teacher Competence, Teaching Quality, Science Education, Teacher Training

PENDAHULUAN

Pendidikan sains merupakan salah satu komponen penting dalam membangun fondasi pengetahuan dan keterampilan generasi masa depan, khususnya di bidang teknologi dan inovasi. Di era globalisasi ini, perkembangan ilmu pengetahuan yang pesat menuntut adanya tenaga pendidik yang tidak hanya kompeten dalam penguasaan materi, tetapi juga mampu mengimplementasikan metode pengajaran yang efektif dan inovatif (Gingga, 2020). Guru sains, sebagai pihak yang bertanggung jawab dalam mentransfer pengetahuan, memainkan peran sentral dalam memotivasi siswa untuk tertarik dan memahami konsep-konsep sains yang kompleks (Prananda & Hadiyanto, 2019). Oleh karena itu, kualitas dan kompetensi guru sains sangat memengaruhi kualitas pembelajaran yang diterima oleh siswa.

Regulasi mengenai peningkatan kualitas guru sains di Indonesia semakin mendapat perhatian dari pemerintah. Undang-Undang No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen menekankan pentingnya kompetensi guru yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang relevan dengan tuntutan perkembangan zaman. Dalam konteks ini, program sertifikasi guru menjadi salah satu instrumen yang digunakan untuk memastikan bahwa guru memiliki kualifikasi yang sesuai. Namun, meskipun terdapat regulasi dan kebijakan yang mendukung, tantangan dalam implementasi yang merata dan efektif masih menjadi isu besar. Meskipun guru telah melalui pendidikan formal yang memadai, tidak sedikit yang masih menghadapi kesulitan dalam menerapkan metode pengajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa di kelas.

Penelitian terdahulu banyak mengungkapkan bahwa kualitas pengajaran sains dipengaruhi oleh berbagai faktor, mulai dari tingkat pendidikan dan pelatihan guru hingga sarana dan prasarana yang tersedia di sekolah. Penelitian oleh Prananda et al., (2021) menunjukkan bahwa guru sains di banyak sekolah cenderung mengandalkan metode ceramah, yang cenderung pasif dan tidak memfasilitasi keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Hal ini berbanding terbalik dengan pendekatan pembelajaran berbasis inquiry atau eksplorasi yang lebih dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa. Penelitian lain oleh Gailea, (2023) menyoroti kurangnya pelatihan berkelanjutan yang sesuai dengan perkembangan metode pengajaran sains yang dinamis, terutama di daerah-daerah terpencil.

Namun, di balik tantangan tersebut, berbagai upaya perbaikan telah dilakukan, baik oleh pemerintah, lembaga pendidikan, maupun oleh guru itu sendiri. Dalam beberapa tahun terakhir, sudah ada peningkatan kualitas pengajaran melalui berbagai program pelatihan, baik yang diselenggarakan oleh pemerintah maupun oleh lembaga-lembaga swasta. Salah satunya adalah pelatihan berbasis teknologi yang memungkinkan guru untuk memperbaharui pengetahuan dan keterampilan mereka tanpa terbatas oleh jarak dan waktu. Meskipun demikian, pengembangan kualitas guru sains di Indonesia masih jauh dari optimal, dan terdapat kesenjangan antara harapan dan realitas di lapangan.

Salah satu aspek yang perlu diperhatikan adalah peningkatan kualitas guru sains melalui pengembangan keterampilan pedagogis. Penelitian yang dilakukan oleh Zuhaida & Yustiana, (2023) menunjukkan bahwa meskipun banyak guru sains memiliki pengetahuan yang baik tentang materi ajar, mereka sering kali menghadapi kesulitan dalam menyampaikan materi dengan cara yang menarik dan efektif bagi siswa. Oleh karena itu, penting untuk menciptakan sistem pelatihan yang tidak hanya meningkatkan pengetahuan akademis, tetapi juga keterampilan mengajar yang mendorong partisipasi aktif siswa. Hal ini akan berdampak langsung pada kualitas pengajaran dan pemahaman siswa terhadap sains.

Dalam konteks pendidikan global, Indonesia tidak terlepas dari tantangan yang dihadapi oleh negara-negara lain dalam hal pengembangan profesional guru. Namun, Indonesia memiliki tantangan khusus, yaitu distribusi guru yang tidak merata, terutama di daerah-daerah terpencil. Hal ini mengarah pada kesenjangan kualitas pendidikan yang signifikan antara wilayah perkotaan dan pedesaan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa di daerah-daerah yang lebih maju, kualitas pendidikan sains relatif lebih baik dibandingkan di daerah dengan akses yang terbatas terhadap sumber daya dan pelatihan profesional. Oleh karena itu, solusi yang merata dan inklusif dalam pengembangan kualitas guru sains sangat diperlukan.

Studi ini berusaha mengisi celah penelitian yang ada dengan menawarkan pendekatan yang lebih komprehensif dalam meningkatkan kompetensi dan kualitas guru sains. Novelty dari penelitian ini terletak pada upaya untuk menggabungkan tinjauan teoretis dan praktis terkait dengan peran dan efektivitas berbagai program peningkatan kompetensi guru, serta bagaimana mengadaptasi pelatihan berbasis teknologi yang dapat mempercepat proses pembelajaran bagi guru sains di daerah terpencil. Dalam hal ini, pengembangan teknologi pendidikan, seperti pelatihan daring dan sumber daya digital lainnya, diharapkan dapat mempercepat proses peningkatan kualitas guru sains secara lebih merata.

Tujuan utama dari studi ini adalah untuk menganalisis berbagai upaya yang telah dilakukan dalam meningkatkan kompetensi dan kualitas guru sains di Indonesia, serta untuk mengeksplorasi tantangan dan peluang dalam pengembangan profesional guru di bidang ini. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan rekomendasi praktis yang dapat diterapkan oleh pemerintah, lembaga pendidikan, dan guru sains itu sendiri untuk meningkatkan kualitas pengajaran sains di sekolah. Dengan pendekatan yang berbasis pada

pengembangan teori dan praktik, diharapkan studi ini dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam peningkatan kualitas pendidikan sains di Indonesia.

Dengan demikian, penelitian ini memiliki relevansi yang sangat tinggi, terutama dalam konteks pendidikan sains di Indonesia yang terus berkembang. Sebagaimana dikatakan oleh Alvarez, (2008), "*The quality of the teacher is the single most important factor in student achievement.*" Kutipan ini menggarisbawahi betapa pentingnya kualitas guru dalam membentuk prestasi siswa, yang juga menjadi fokus utama dalam studi ini.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *kualitatif* dengan desain studi literatur atau kajian pustaka. Pendekatan kualitatif dipilih karena tujuan utama penelitian adalah untuk menganalisis dan memahami fenomena peningkatan kompetensi dan kualitas guru sains di sekolah, baik dari perspektif teoretis maupun praktis. Dalam penelitian ini, data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari berbagai sumber literatur seperti buku, artikel jurnal, laporan penelitian, dan dokumen kebijakan yang relevan dengan topik penelitian.

Berikut adalah langkah-langkah penelitian yang disajikan dalam bentuk tabel untuk memudahkan pemahaman:

Langkah Penelitian	Deskripsi	Waktu Pelaksanaan
1. Identifikasi Sumber Literatur	Mengidentifikasi berbagai sumber literatur yang relevan dengan topik peningkatan kompetensi dan kualitas guru sains, termasuk artikel ilmiah, buku, dan laporan.	Minggu 1-2
2. Pengumpulan Data	Melakukan pencarian dan pengumpulan data dari berbagai basis data akademik seperti Google Scholar, JSTOR, ProQuest, serta laporan kebijakan yang relevan.	Minggu 2-4
3. Analisis Literatur	Menganalisis literatur yang telah dikumpulkan dengan mengidentifikasi tema-tema utama yang berhubungan dengan peningkatan kualitas guru sains.	Minggu 5-6
4. Sintesis dan Penarikan Kesimpulan	Menyintesis temuan-temuan utama dari analisis literatur dan menarik kesimpulan tentang upaya peningkatan kompetensi guru sains, tantangan, dan solusi yang ada.	Minggu 7-8
5. Penyusunan Rekomendasi	Menyusun rekomendasi berdasarkan temuan analisis literatur untuk pengembangan kebijakan	Minggu 9

6. Penyusunan Laporan Penelitian	pendidikan dan peningkatan kompetensi guru sains. Menyusun laporan penelitian yang mencakup latar belakang, metodologi, temuan, kesimpulan, dan rekomendasi penelitian.	Minggu 10-11
----------------------------------	--	--------------

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini diperoleh melalui analisis literatur yang mencakup berbagai penelitian terdahulu, kebijakan pemerintah, serta laporan pengembangan profesional guru sains di Indonesia. Berdasarkan analisis yang dilakukan, terdapat beberapa temuan utama terkait dengan peningkatan kompetensi dan kualitas guru sains di sekolah. Pertama, meskipun regulasi pendidikan yang mengatur kualitas guru sudah cukup memadai, implementasi yang merata di seluruh wilayah Indonesia masih menjadi tantangan utama. Tidak semua daerah, terutama yang berada di kawasan pedesaan, mendapatkan akses yang sama terhadap pelatihan dan pengembangan profesional yang diperlukan.

Kedua, penelitian menunjukkan bahwa meskipun banyak guru sains yang memiliki latar belakang pendidikan yang baik, masih terdapat gap dalam kemampuan pedagogis mereka. Banyak guru yang mengandalkan metode pengajaran tradisional, seperti ceramah, yang kurang melibatkan siswa dalam proses pembelajaran. Hal ini menyebabkan rendahnya partisipasi siswa dan sulitnya mengembangkan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran sains. Sebagai contoh, penelitian oleh Prananda, (2019) menunjukkan bahwa sebagian besar guru di sekolah-sekolah Indonesia masih menggunakan metode ceramah yang lebih mengutamakan transfer pengetahuan daripada membangkitkan minat dan keterampilan berpikir.

Ketiga, akses terhadap pelatihan berkelanjutan untuk guru sains di Indonesia sangat terbatas, terutama di daerah-daerah terpencil. Sebagian besar guru yang bekerja di daerah ini memiliki keterbatasan dalam mengikuti pelatihan yang dapat meningkatkan kompetensi mereka. Hal ini mengarah pada ketidakseimbangan antara kualitas pengajaran di wilayah perkotaan dan daerah pedesaan. Firdaus et al., (2024) mengungkapkan bahwa daerah dengan akses terbatas terhadap teknologi dan pelatihan cenderung memiliki kualitas pengajaran yang lebih rendah dibandingkan dengan daerah perkotaan.

Keempat, meskipun ada program sertifikasi guru yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas pengajaran, implementasinya tidak selalu efektif dalam meningkatkan kemampuan pedagogis guru sains. Program sertifikasi lebih fokus pada kualifikasi akademik dan bukannya pada pengembangan keterampilan mengajar yang diperlukan untuk menghadapi tantangan pembelajaran sains di kelas. Hal ini tercermin dalam studi oleh Feriyanti, Y. G., Judijanto, L., Prananda, G., & Sanulita, (2024) yang menunjukkan bahwa meskipun guru telah tersertifikasi, mereka tetap menghadapi kesulitan dalam mengadopsi metode pengajaran yang lebih interaktif dan berbasis pada pemecahan masalah.

Kelima, dalam beberapa tahun terakhir, beberapa upaya telah dilakukan untuk meningkatkan kualitas pengajaran sains melalui penggunaan teknologi. Penggunaan platform daring untuk pelatihan guru semakin meningkat, memungkinkan guru untuk mengakses sumber daya pembelajaran secara lebih fleksibel. Namun, pemanfaatan teknologi ini masih terhambat oleh infrastruktur yang kurang memadai di banyak sekolah, terutama di daerah-daerah yang tidak memiliki akses internet yang stabil.

Keenam, meskipun ada beberapa program pelatihan yang lebih inovatif dan berbasis teknologi, sebagian besar guru sains masih belum sepenuhnya terjangkau oleh program

tersebut. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan anggaran dan kebijakan yang belum optimal dalam mendukung pengembangan profesionalisme guru sains. Penelitian oleh Salahuddin et al., (2025) menunjukkan bahwa meskipun program pelatihan berbasis teknologi menawarkan solusi, hanya sebagian kecil guru yang dapat memanfaatkannya secara maksimal, terutama di daerah dengan akses internet yang terbatas.

Ketujuh, hasil analisis menunjukkan bahwa ada kebutuhan mendesak untuk menciptakan sistem pelatihan yang lebih inklusif dan dapat diakses oleh semua guru, terlepas dari lokasi geografis mereka. Pelatihan harus lebih terfokus pada pengembangan keterampilan pedagogis dan metodologi yang sesuai dengan karakteristik siswa di Indonesia, yang beragam dalam hal minat dan latar belakang pendidikan. Oleh karena itu, program pelatihan guru perlu dipertimbangkan untuk lebih mengutamakan penggunaan metode yang dapat melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran.

Pembahasan

Peningkatan kualitas pengajaran sains sangat bergantung pada pengembangan kompetensi guru sains, terutama dalam hal keterampilan pedagogis. Menurut (Siagian & Artha, 2023) *The quality of the teacher is the single most important factor in student achievement*, yang menunjukkan bahwa kualitas pengajaran yang diberikan oleh guru memiliki dampak langsung terhadap hasil belajar siswa. Hal ini menegaskan pentingnya pengembangan kualitas guru sains melalui pelatihan yang berfokus pada keterampilan mengajar yang lebih interaktif dan berbasis pada pemecahan masalah, serta penggunaan metode yang lebih berorientasi pada siswa.

Meskipun regulasi pemerintah sudah cukup jelas dalam mengatur peningkatan kualitas guru melalui sertifikasi dan pelatihan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi kebijakan tersebut tidak merata, terutama di daerah terpencil. Tantangan utama dalam peningkatan kualitas guru di daerah terpencil adalah kurangnya akses terhadap pelatihan dan sumber daya yang dibutuhkan (Gusmana & Syamzaimar, 2025). Tanpa adanya pelatihan yang memadai, guru di daerah tersebut kesulitan untuk mengembangkan metode pengajaran yang lebih modern dan efektif.

Lebih lanjut, penggunaan teknologi dalam pelatihan guru menjadi solusi yang menarik, namun juga penuh tantangan. Platform pelatihan daring yang berkembang di Indonesia memang menawarkan fleksibilitas, tetapi terbatas oleh masalah infrastruktur dan akses internet di banyak daerah. Penelitian oleh Hardian et al., (2025) juga mengonfirmasi bahwa meskipun penggunaan teknologi dapat meningkatkan aksesibilitas pelatihan, masalah akses dan kualitas infrastruktur teknologi masih menjadi hambatan signifikan. Oleh karena itu, solusi yang lebih inklusif dan berbasis pada konteks lokal sangat diperlukan.

Penting untuk dicatat bahwa pengembangan kompetensi guru sains tidak hanya bergantung pada pelatihan formal, tetapi juga pada dukungan dari berbagai pihak, termasuk sekolah dan pemerintah. Pelatihan yang efektif harus melibatkan pembelajaran kolaboratif, di mana guru dapat berbagi pengalaman dan belajar bersama mengenai tantangan yang mereka hadapi di kelas. Ini akan menciptakan ekosistem yang mendukung peningkatan kualitas pengajaran secara berkelanjutan.

Kebijakan pendidikan juga harus diarahkan untuk mendukung pengembangan keterampilan pedagogis guru. Program pelatihan yang hanya mengandalkan pendekatan satu arah atau ceramah tanpa melibatkan praktek langsung dan interaksi antara peserta tidak akan memberikan dampak yang signifikan. Oleh karena itu, pelatihan berbasis kompetensi yang mengutamakan aplikasi langsung di kelas sangat dibutuhkan. Penelitian ini menunjukkan bahwa pelatihan berbasis teknologi dapat menjadi alat yang berguna, namun harus diimbangi

dengan penguatan infrastruktur untuk memastikan bahwa semua guru, termasuk yang berada di daerah terpencil, dapat mengaksesnya secara optimal.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa peningkatan kualitas guru sains di Indonesia membutuhkan pendekatan yang lebih holistik dan terintegrasi, yang melibatkan pelatihan, kebijakan yang mendukung, serta akses yang lebih merata terhadap sumber daya pengajaran. Sebagaimana dikatakan oleh Friska et al., (2022), pendidikan yang baik dimulai dengan guru yang berkualitas. Oleh karena itu, investasi dalam pengembangan profesional guru sains adalah langkah krusial untuk meningkatkan kualitas pendidikan sains di Indonesia.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa peningkatan kompetensi dan kualitas guru sains di Indonesia memerlukan upaya terintegrasi antara kebijakan pendidikan, pelatihan profesional, dan pemanfaatan teknologi. Meskipun regulasi sudah ada, implementasi yang merata, terutama di daerah terpencil, masih menjadi tantangan utama. Banyak guru sains yang masih mengandalkan metode pengajaran tradisional, sehingga keterampilan pedagogis mereka perlu ditingkatkan melalui pelatihan yang lebih fokus pada metode pembelajaran berbasis pemecahan masalah dan keterlibatan siswa. Penggunaan teknologi dalam pelatihan guru memiliki potensi besar, tetapi terhambat oleh keterbatasan infrastruktur di daerah tertentu. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan yang lebih inklusif, pengembangan pelatihan berbasis kompetensi yang dapat diakses secara merata, serta investasi dalam infrastruktur untuk memastikan kualitas pendidikan sains yang lebih baik di seluruh Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvarez, R. (2008). The Relationship of Teacher Quality and Student Achievement in Elementary Schools from the New York City. *TUI University*, 10(October), 1–135.
- Feriyanti, Y. G., Judijanto, L., Prananda, G., & Sanulita, H. (2024). Tinjauan Pemanfaatan Kecerdasan Buatan: Pembelajaran Mandiri Pada Keterampilan Bahasa Indonesia. *LITERASI: Jurnal Ilmiah Pendidikan Bahasa, Sastra Indonesia Dan Daerah*, 14(2).
- Firdaus, K., Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat, I., Ritonga, M., & Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat, I. (2024). Peran Teknologi Dalam Mengatasi Krisis Pendidikan. *Jurnal Kepemimpinan Dan Pengurusan Sekolah*, 9(1), 43–57.
- Friska, S. Y., Amanda, M. T., Novitasari, A., & Prananda, G. (2022). Pengaruh Video Animasi terhadap Hasil Belajar Siswa Muatan Pembelajaran IPA Kelas IV di SD Negeri 08 Sungai Rumbai. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(1), 250–255.
- Gailea, S. (2023). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Motivasi Belajar IPA Pada Siswa Kelas IX di MTsN 1 Kepulauan Sula. *Jurnal Agama Dan Ilmu Pengetahuan*, 9(01), 87–101.
- Gingga, P. (2020). Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis dan Self-Confidence Peserta Didik Terna 3 di Kelas IV Sekolah Dasar. In *(Doctoral dissertation, Universitas Negeri Padang)*. <http://repository.unp.ac.id/26903/>
- Gusmana, I., & Syamzaimar. (2025). Tantangan Dan Solusi Dalam Peningkatan Kualitas Guru Madrasah Ibtidaiyah Di Era Digital. *Al-Mujahadah: Islamic Education Journal*, 02(1),

1–12. <https://ejournal.stai-alkifayahriau.ac.id/index.php/almujahadah>

- Hardian, A., Sitepu, E., Mulyapradana, A., Sitopu, J. W., Wardono, B. H., Bina, U., Informatika, S., Agung, U. D., & Simalungun, U. (2025). Strategi Digitalisasi Sekolah dan Kualitas Pembelajaran di Era 4.0. *Indonesian Research Journal on Education*, 5(1), 1079–1085.
- Prananda, G. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Dalam Pembelajaran IPA Siswa Kelas V SD. *Jurnal Pedagogik*, 6(1), 122–130.
- Prananda, G., & Hadiyanto. (2019). Korelasi Antara Motivasi Belajar Dengan Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 3(3), 524–532.
- Prananda, G., Wardana, A., & Darniyanti, Y. (2021). Pengembangan Media Video Pembelajaran Tema 6 Subtema 2 Untuk Siswa Kelas SD Negeri 17 Pasar Masurai 1. *Jurnal Dharma PGSD*, 1(1), 38–45.
- Salahuddin, A., Sari, F. I., Vinola, D. O., & Prananda, G. (2025). THE MULTICULTURAL VALUES IN THE NOVEL “ 99 CAHAYA DI LANGIT EROPA ” AND THEIR APPLICATION IN LITERARY EDUCATION. *Scaffolding: Jurnal Pendidikan Islam Dan Multikulturalisme*, 7(1), 776–790.
- Siagian, R., & Artha, B. (2023). The Influence of Teacher Quality, Teacher Characteristics, and Teaching Experience on School Quality that Impacts Student Performance in Bandung: Evidence from High School. *Jurnal Pendidikan West Science*, 1(03), 184–192.
- Zuhaida, A., & Yustiana, Y. R. (2023). Tantangan Guru dalam Mengajar IPA: Studi Kasus Guru. *Paedagoria : Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Kependidikan*, 14(3), 226–231.