

Pemberdayaan Guru IPA: Integrasi Strategi *Understanding by Design* untuk Meningkatkan Kompetensi Profesional dalam Mendesain Rencana Pembelajaran

Muhamad Arif Mahdiannur^{1,*}, Martini Martini², Dyah Astriani³, Beni Setiawan⁴, Ahmad Qosyim⁵

^{1,2,3,4,5}) Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

Email: muhamadmahdiannur@unesa.ac.id¹; martini@unesa.ac.id²; dyahastriani@unesa.ac.id³; benisetiawan@unesa.ac.id⁴; ahmadqosyim@unesa.ac.id⁵

Cara Mensitasi Artikel ini:

Mahdiannur, M. A., Martini, M., Astriani, D., Setiawan, B., & Qosyim, A. (2024). Pemberdayaan guru IPA: Integrasi strategi understanding by design untuk meningkatkan kompetensi profesional dalam mendesain rencana pembelajaran. *ABDIMASY: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 5(2), 136-149. <https://doi.org/10.46963/ams.v5i2.2329>

DOI

<https://doi.org/10.46963/ams.v5i2.2329>

Sejarah Artikel

Diterima: 11/11/2024

Direvisi: 03/12/2024

Diterbitkan: 30/12/2024

*) Corresponding Author

muhamadmahdiannur@unesa.ac.id

Editorial Address

Kampus Panam (Parit Enam)

STAI Auliaurasyidin, Jl.

Gerilya No. 12 Tembilahan

Barat, Riau, Indonesia, 29213

abdimary@stai-tbh.ac.id

Kata Kunci:

Pengembangan profesional guru; *Understanding by design*; Rencana pembelajaran; Guru IPA

Keywords:

Teacher professional development; *Understanding by design*; Lesson plans; Science teachers

Abstract: Improving teachers' competence in designing learning is essential for the quality of education. Many teachers struggle to develop effective lesson plans. This program aims to enhance the competence of science teachers in junior high schools in East Java through a hybrid workshop (offline and online) using the *Understanding by Design (UbD)* approach. The target participants were members of the Science Teachers' Association (MGMP). The program's effectiveness was assessed using a one group pre-posttest design, analyzed with raincloud plots, and the shift in pretest-posttest scores was evaluated using histograms and contingency tables. The results showed that the majority of participants experienced improvement, with 80% shifting to higher performance categories. The workshop successfully assisted teachers in developing lesson plans that align with student characteristics and curriculum goals. The long-term impact of the program is the enhancement of science teachers' pedagogical and pedagogical content knowledge.

Abstrak: Peningkatan kompetensi guru dalam mendesain pembelajaran penting untuk kualitas pendidikan. Banyak guru yang kesulitan dalam menyusun rencana pembelajaran yang efektif. Program ini bertujuan meningkatkan kompetensi guru IPA SMP di Jawa Timur melalui lokakarya hibrid (luring dan daring) dengan pendekatan *Understanding by Design (UbD)*. Sasaran kegiatan adalah guru anggota MGMP IPA. Efektivitas program dinilai dengan desain one group pre-posttest, dianalisis menggunakan raincloud plots, dan pergeseran nilai pretest-posttest melalui histogram dan tabel kontingensi. Hasil menunjukkan mayoritas peserta mengalami peningkatan nilai dengan 80% berpindah ke kategori nilai lebih tinggi. Lokakarya ini berhasil membantu guru menyusun rencana pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa dan tujuan kurikulum. Dampak jangka panjang program ini adalah peningkatan pengetahuan pedagogis dan konten pedagogis guru IPA.

©Authors (2024) under licensed [CC BY SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC-BY-SA)

PENDAHULUAN

Tuntutan pembangunan global berkelanjutan (SDGs) tidak hanya menekankan pada aspek ekonomi, tapi juga menekankan pada proses pendidikan. Salah satu target dalam SDGs, yaitu target 4: Pendidikan Berkualitas mencerminkan komitmen global tentang pentingnya proses pembelajaran. Proses pembelajaran yang berkualitas tentunya didorong dengan tersedianya tenaga pendidik (guru) yang berkualitas. Peningkatan kompetensi profesional guru sangat vital untuk meningkatkan kualitas hasil belajar siswa (Didion, Toste, & Filderman, 2020; Nichol, Chow, & Furtwengler, 2018; Sancar, Atal, & Deryakulu, 2021). Salah satu komponen dalam model kompetensi profesional guru dalam pendidikan berkelanjutan adalah *pedagogical and pedagogical content knowledge* (PPCK) (Thao et al., 2022). Kompetensi PPCK sebagai gabungan dari *pedagogical knowledge*, *content knowledge*, serta ditunjang dengan *technological pedagogical knowledge* sangat diperlukan oleh guru atau calon guru untuk mendesain proses pembelajaran efektif dan pemilihan format belajar yang cocok (Shao, Pan, Meng, & Liu, 2024).

Pengembangan profesional dan profesionalisme saat ini dipandang sebagai faktor kunci untuk mencapai kesuksesan dalam berbagai bidang, termasuk sektor pendidikan (Liu & Phelps, 2020). Istilah pengembangan profesional dalam pendidikan mencakup berbagai tindakan, kegiatan, dan proses yang dirancang untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, sikap, dan mendukung pembelajaran siswa (Zhang,

Ma, Xu, & Lu, 2024). Selain itu, guru merupakan aktor penting dalam menentukan orkestrasi komponen-komponen pendukung proses pembelajaran terpadu di dalam kelas (Heikkilä, 2021; Krzychała, 2020). Agar proses pembelajaran di kelas dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan dalam kurikulum, maka posisi dan peran guru profesional menjadi penting untuk diperhatikan. Hasil studi menunjukkan keberhasilan guru dalam mengimplementasikan kurikulum sangat bergantung pada penguasaan kompetensi PPCK (Neuman & Danielson, 2021).

Di sisi lain, pemerintah telah menetapkan Kurikulum Merdeka sebagai kurikulum nasional Indonesia. Beberapa hal baru yang terkait dengan Kurikulum Merdeka, yaitu pembelajaran berdiferensiasi, proyek penguatan profil pelajar Pancasila (P5), sekolah dan guru penggerak, kurikulum operasional satuan pendidikan (KOSP), *multifaceted of understanding*, serta strategi *Understanding by Design* (UbD). Para guru IPA SMP/Sederajat yang kami survei, mayoritas masih asing dengan istilah strategi UbD dan masih menyusun desain dan format desain proses pembelajaran dengan pola tradisional-konservatif. Para guru mengungkapkan mereka masih fokus pada pembelajaran berdiferensiasi dan P5. Padahal, untuk mendukung implementasi Kurikulum Merdeka, para guru perlu memahami bagaimana cara mengembangkan desain proses pembelajaran yang sesuai untuk mencapai tujuan yang diinginkan dalam Kurikulum Merdeka. Pengetahuan dan keterampilan profesional guru terkait

kompetensi PCK sangat vital dalam membantu guru untuk memilih format pembelajaran dan memfasilitasi siswa dalam belajar.

Pengembangan profesional harus memperhatikan peningkatan efikasi diri guru, terutama fokus pada pengembangan kemampuan mengelola kelas sehingga dampaknya terhadap praktik pedagogis guru bisa lebih besar (Pan, Chen, & Wiens, 2022). Sebaliknya, kompetensi profesional guru di banyak negara berkembang di kawasan Asia masih relatif rendah karena berbagai faktor seperti letak wilayah, gender, kebutuhan khusus, serta masalah sosiopolitik (M. Liang, Juliana, Mendoza, & Lim, 2023). Kompetensi PCK sangat dibutuhkan guru dalam mendesain rencana aktivitas pembelajaran. Rencana pembelajaran merupakan faktor kunci agar guru dapat menerapkan proses pembelajaran efektif dan berorientasi pada mutu serta dapat mengintegrasikan seluruh komponen pendukung pembelajaran untuk mencapai tujuan yang diharapkan (Cevikbas, König, & Rothland, 2024; W. Liang, To, & Lo, 2024). Hasil riset juga menunjukkan penelitian empiris mengenai kompetensi guru dengan fokus pada perencanaan pembelajaran sebagai keterampilan yang spesifik terhadap situasi dan pembelajaran berdiferensiasi masih sangat kurang (König, Krepf, Bremerich-Vos, & Buchholtz, 2021; W. Liang et al., 2024). Berdasarkan hal tersebut, meringkai ulang proses belajar-mengajar sebagai desain berguna untuk menekankan pemecahan masalah secara kreatif yang diperlukan untuk menyeimbangkan pertimbangan pedagogis, logistik, dan

teknis dalam konteks pendidikan tertentu, yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa (Bennett, Lockyer, & Agostinho, 2018).

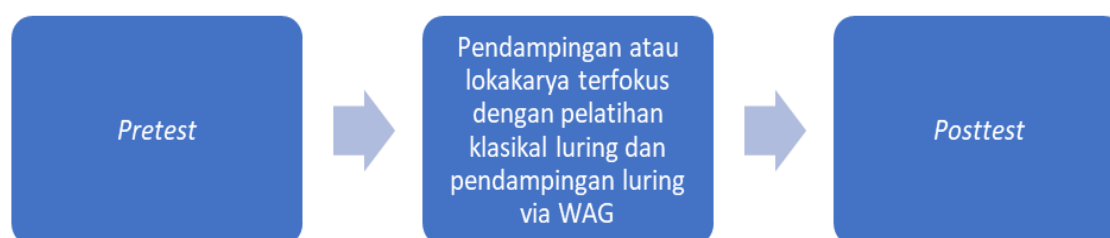
Di sisi lain, pemerintah telah memikirkan peningkatan profesional guru dalam proses mendesain rencana aktivitas proses belajar-mengajar di kelas. Pemerintah telah memberikan petunjuk terkait fungsi guru sebagai pengembang rencana pembelajaran dengan strategi *Understanding by Design* (UbD) sebagai bagian dari pengembangan dan implementasi Kurikulum Merdeka. Strategi UbD merupakan sebuah cara untuk mengembangkan asesmen atau penilaian, bahan pembelajaran, dan instruksi berdasarkan artikulasi tujuan pembelajaran yang jelas (Wiggins & McTighe, 2005). Strategi UbD atau “*backward design*” dimulai dengan menetapkan tujuan pembelajaran dan hasil yang diinginkan ditentukan, kemudian penilaian dikembangkan berdasarkan gambaran yang jelas tentang kinerja (hasil belajar) yang diinginkan, serta strategi pembelajaran dan terakhir menentukan materi ajar, untuk mempersiapkan siswa agar berhasil dalam penilaian (Wiggins & McTighe, 2011; Wilson, 2023). Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan untuk mendukung para guru menguasai kompetensi profesional guru, khususnya yang terkait dengan kompetensi PCK dalam mendesain aktivitas belajar berbasis strategi UbD.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini mengambil konsep berupa pendampingan atau lokakarya (*workshop*)

terfokus bagi para guru IPA SMP/ Sederajat. Para guru IPA SMP/ Sederajat ini adalah anggota Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) IPA di salah satu Kabupaten yang ada di Jawa Timur. Rancangan aktivitas dalam kegiatan ini mengadopsi *one-group pre-posttest workshop design* (Betul Cebesoy & Karisan, 2020). Sebanyak 45 orang guru yang terlibat dalam lokakarya dan berhasil menyelesaikan pendampingan pengembangan Modul Ajar berbasis

strategi UbD. Waktu pelaksanaan kegiatan berlangsung dari bulan Mei s.d. Agustus 2024. Pendampingan dalam lokakarya dilaku-kan dengan mode campuran, yaitu pelatihan klasikal secara luring di salah satu sekolah mitra MGMP IPA. Setelah pendampingan secara luring, kegiatan fasilitasi lanjutan dilakukan secara daring dengan memanfaatkan media sosial WhatsApp Group (WAG). Kegiatan rancangan aktivitas disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Desain kegiatan pengabdian kepada masyarakat

Instrumen tes yang digunakan berbentuk 20 soal pilihan ganda yang dikembangkan untuk menggali pemahaman mendalam guru terkait strategi UbD. Instrumen tes yang telah disusun kemudian dikonsultasikan kepada tiga orang validator untuk menilai kelayakan dan validitas isi dan konstruk instrumen tes. Tiga orang validator menyatakan instrumen tes layak digunakan. Analisis atas hasil tes dilakukan dengan menetapkan nilai *pretest* dan *posttest* dalam skala 0 – 100. Selanjutnya, dilaku-kan penentuan *normalized gain* individu untuk melihat efektivitas kegiatan pen-dampingan atau lokakarya terhadap kompetensi profesional guru dalam mengembangkan Modul Ajar berbasis strategi UbD. *Normalized gain* individu dihitung

berdasarkan formula yang dikembangkan oleh Hake dan masih andal dalam menentukan keefektifan suatu intervensi dengan rentang waktu relatif pendek (Christman, Miller, & Stewart, 2024; Coletta & Steinert, 2020). *Dataset* nilai *pretest*, *posttest*, dan *normalized gain* individu disajikan dalam bentuk *raincloud plots* (Allen et al., 2021) dan histogram (Nuzzo, 2019) untuk memudahkan melihat sebaran data.

Selain itu, data nilai *pretest* dan *posttest* kemudian dikategorikan menjadi tiga kelompok, yaitu rendah, medium, dan tinggi. Penentuan kelompok ini dimodifikasi dari ketentuan klasifikasi *student model states* dari riset yang dilakukan (Ferrarelli & Iocchi, 2021). Penentuan kriteria kelompok nilai *pretest* dan *posttest* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria kelompok nilai tes

Rentang Nilai (RN)	Kategori
$75 \leq RN \leq 100$	Tinggi (T)
$50 \leq RN < 75$	Medium (M)
$0 \leq RN < 50$	Rendah (R)

Berdasarkan kelompok kategori pada Tabel 1, maka selanjutnya akan dilakukan kontingensi antara *dataset* nilai *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui persentase peningkatan antar kelompok sebelum dan sesudah kegiatan pendampingan atau lokakarya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan oleh tim dosen dari Program Studi S1 Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya dilakukan dengan menekankan pada konsep pendekatan “*open innovation system*”. Pendekatan “*open innovation system*” dalam kegiatan ini menekankan pada keberhasilan *knowledge transfer* antar pihak sebagai faktor esensial dalam inovasi berkelanjutan (Bogers, Chesbrough, & Moedas, 2018; Pereira & Franco, 2022). *Knowledge transfer* dalam kegiatan pendampingan atau lokakarya ini difokuskan pada upaya pemberdayaan para guru IPA SMP/Sederajat untuk mengembangkan Modul Ajar yang efektif sesuai dengan kebutuhan siswa, dukungan

fasilitas, dan tujuan dalam kurikulum. Keberhasilan transfer dalam kegiatan lokakarya atau pendampingan ini, yakni diukur dari peningkatan pengetahuan para guru IPA SMP/Sederajat dan penyelesaian tugas terstruktur dalam mengembangkan Modul Ajar sesuai strategi UbD.

Kegiatan pendampingan atau lokakarya dilakukan dengan mode hibrid, yakni mengombinasikan kegiatan secara luring dan daring. Kegiatan pelatihan diawali dengan sesi luring di lokasi mitra (MGMP IPA). Sebelum kegiatan pelatihan daring dilakukan, pertama dilaksanakan tes awal untuk mengetahui pemahaman awal para guru IPA tentang strategi UbD sesuai Kurikulum Merdeka. Materi lokakarya ditekankan pada cara mendesain Modul Ajar berbasis strategi UbD sesuai Kurikulum Merdeka. Tim pelaksana juga mengajak para guru IPA untuk berlatih menggunakan *template* desain Modul Ajar dengan strategi UbD, selain diberikan materi dan contoh seperti pada Gambar 2.

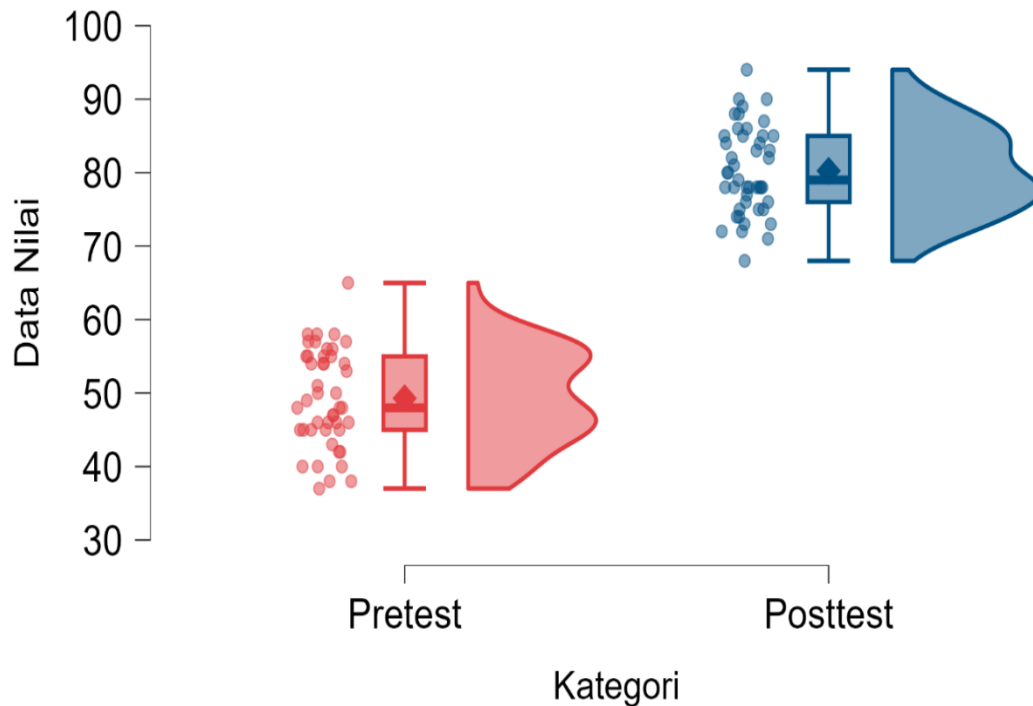


Gambar 2. Kegiatan secara luring

Selain paparan, kegiatan pendampingan atau lokakarya luring juga diisi dengan kegiatan diskusi terfokus dengan para guru IPA. Para guru IPA sangat aktif dalam bertanya, karena materi tentang strategi UbD merupakan salah satu isu aktual yang dihadapi oleh mereka sejalan dengan implementasi penuh Kurikulum Merdeka di sekolah. Hal ini semakin meningkatkan minat para guru IPA untuk mengeksplorasi lebih jauh tentang kiat-kiat dalam mendesain Modul Ajar dengan strategi UbD pada mata pelajaran IPA. Kegiatan lokakarya ini tidak berhenti pada sesi luring, tapi berlanjut dengan fase pendampingan secara daring. Fase daring lebih ditekankan pada kegiatan Praktik Mandiri yang dikerjakan oleh para guru secara berkelompok. Para guru IPA tetap mendapatkan fasilitasi dari tim dosen pada fase daring dengan memanfaatkan

seluruh fitur yang tersedia di WAG. Pendampingan diakhiri setelah *knowledge transfer* berhasil dikuasai oleh mayoritas para guru IPA dan kemudian dilakukan tes akhir untuk mengukur pengetahuan para guru IPA tentang strategi UbD.

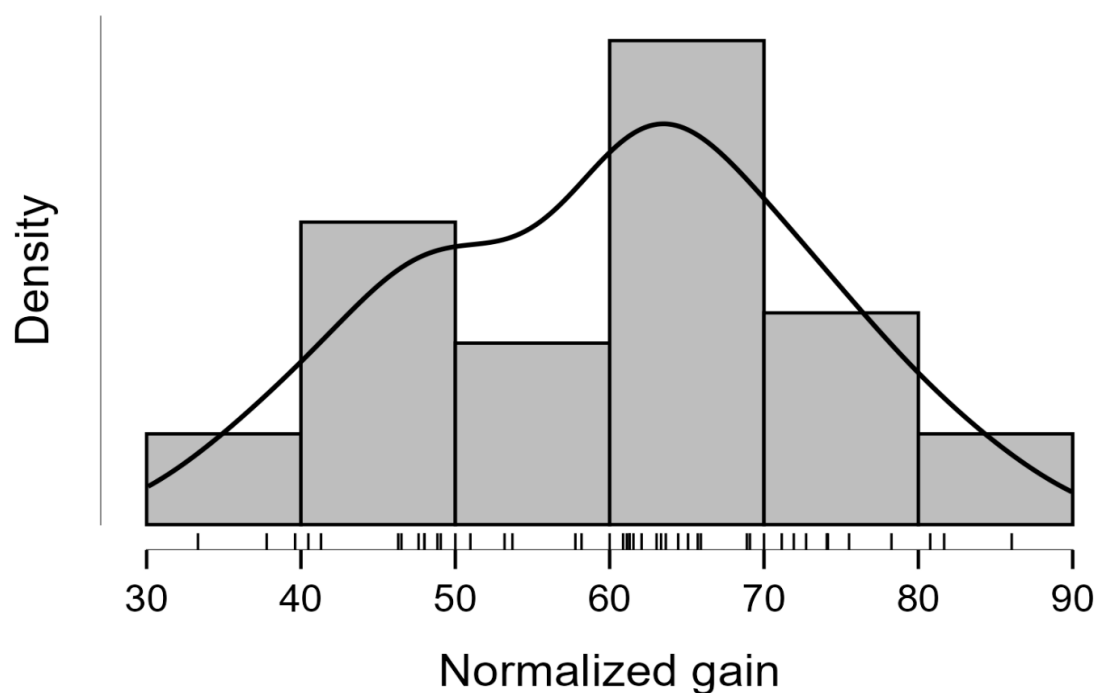
Hasil pengukuran atas pengetahuan guru IPA tentang strategi UbD sebelum dan sesudah pendampingan atau lokakarya merupakan satu tolak ukur dalam menentukan keberhasilan *knowledge transfer*. Selain itu, keefektifan kegiatan pendampingan dan lokakarya didasarkan pada sebaran *normalized gain* individu. *Normalized gain* berfungsi untuk melihat perubahan proporsi pengetahuan awal yang salah dan berhasil diubah setelah mendapatkan intervensi (Lasry, Guillemette, & Mazur, 2014). Distribusi nilai *pretest* dan *posttest* disajikan dengan model *raincloud plots* pada Gambar 3.



Gambar 3. Dataset nilai *pretest* dan *posttest*

Gambar 3 menunjukkan perbandingan antara distribusi nilai *pretest* (merah) dan *posttest* (biru) menggunakan gabungan titik data individual, *boxplot*, dan *violin plot*. Terlihat adanya peningkatan distribusi nilai pada kluster *posttest* dibandingkan *pretest*, menunjukkan perbaikan setelah intervensi (pendampingan atau lokakarya). Distribusi nilai *posttest* ($M = 80,244$; $SD = 5,944$) lebih terkonsentrasi dan memiliki penyebaran yang lebih sempit, mencerminkan peningkatan konsistensi dibandingkan rentang nilai *pretest* ($M = 49,289$; $SD = 6,642$) yang lebih bervariasi. Median data *posttest* lebih tinggi, dan rentang interkuartilnya

(IQR) lebih kecil, menunjukkan berkurangnya variabilitas. *Whisker* pada *box-plot pretest* yang lebih panjang mengindikasikan variasi lebih besar dibandingkan *posttest*. Penyebaran titik data juga menunjukkan konsentrasi lebih tinggi pada skor yang lebih tinggi di *posttest*, memperkuat indikasi perbaikan yang signifikan bagi pengetahuan guru IPA SMP/Sederajat tentang strategi UbD dalam menyusun Modul Ajar. Hasil pengukuran keefektifan kegiatan pendampingan atau lokakarya disajikan berdasarkan distribusi nilai *normalized gain* individu pada Gambar 4.



Gambar 4. Distribusi *normalized gain* individu

Histogram pada Gambar 4 menunjukkan distribusi nilai *normalized gain* ($M = 60,094$; $SD = 12,687$) dengan kurva densitas yang memperlihatkan pola distribusi data. Distribusi ini menyerupai distribusi normal, dengan puncak kurva yang mengindikasikan konsentrasi data *normalized gain* terbesar berada pada rentang nilai 60-70. Rentang nilai *normalized gain* antara 30 hingga 90 (skala 0 – 100), yang mencerminkan variasi data. Garis kecil di bagian bawah histogram menunjukkan distribusi data individual, memberikan gambaran lebih jelas mengenai persebaran nilai *normalized gain* individu. Distribusi *normalized gain* juga menunjukkan bahwa intervensi memiliki tingkat efektivitas yang cukup baik, dengan banyak nilai terkonsentrasi di kisaran menengah hingga tinggi (sekitar 60-70). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian

besar guru IPA SMP/Sederajat mengalami peningkatan yang signifikan, yang mencerminkan konsistensi dan manfaat dari intervensi tersebut. Secara keseluruhan, intervensi efektif dalam memberikan *knowledge transfer* kepada para guru IPA SMP/Sederajat.

Agar tidak terjadi *overclaim* atas keefektifan berdasarkan rentang nilai *normalized gain* individu, maka dipandang perlu untuk melihat ukuran keefektifan lain berdasarkan modifikasi dari ketentuan klasifikasi *student model states* dari riset yang dilakukan (Ferrarelli & Iocchi, 2021). Berdasarkan ketentuan dalam Tabel 1, maka perlu dilakukan uji kontingensi di antara tiga kategori nilai *pretest* dan *posttest*. Uji kontingensi antar tiga kategori akan memberikan informasi penting mengenai pergeseran kategori yang diperoleh oleh para guru IPA SMP/Sederajat setelah intervensi dilaku-

kan. Data kluster pergeseran ini memberikan gambaran keefektifan intervensi yang dilakukan. Hasil kontingensi antar kategori nilai *pretest* dan *posttest* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil kontingensi antar kategori nilai *pretest* dan *posttest*

Kategori <i>Pretest</i>	Parameter	Kategori <i>Posttest</i>		Total
		T	M	
R	<i>Count</i>	21,000	3,000	24,000
	<i>% within row</i>	87,500%	12,500%	100,000%
	<i>% within column</i>	56,757%	37,500%	53,333%
	<i>% of total</i>	46,667%	6,667%	53,333%
M	<i>Count</i>	16,000	5,000	21,000
	<i>% within row</i>	76,190%	23,810%	100,000%
	<i>% within column</i>	43,243%	62,500%	46,667%
	<i>% of total</i>	35,556%	11,111%	46,667%
Total	<i>Count</i>	37,000	8,000	45,000
	<i>% within row</i>	82,222%	17,778%	100,000%
	<i>% within column</i>	100,000%	100,000%	100,000%
	<i>% of total</i>	82,222%	17,778%	100,000%

Hasil kontingensi pada Tabel 2 menunjukkan hubungan antara data hasil *pretest* dan *posttest* berdasarkan kategori nilai pada Tabel 1. Grup R mencakup peserta dengan nilai *pretest* antara 0 hingga 50, di mana 87,50% dari mereka memperoleh nilai tinggi (T) pada *posttest*, dan 12,50% memperoleh nilai medium (M). Sementara itu, grup M terdiri atas peserta dengan nilai *pretest* antara 50 hingga 75, di mana 76,19% dari mereka memperoleh nilai tinggi (T) dan 23,81% memperoleh nilai medium (M). Secara keseluruhan, 82,22% guru IPA SMP/Sederajat setelah intervensi memperoleh nilai tinggi (T) pada *posttest*, dan 17,78% memperoleh nilai medium (M). Berdasarkan data tampak pergeseran kategori rendah (*pretest*) menjadi tinggi (*posttest*) sebesar 87,50%, serta persentase kelompok T pada *posttest* juga >80%.

Hasil ini memperkuat klaim keefektifan intervensi berdasarkan distribusi *normalized gain* individu.

Berdasarkan data diperoleh hasil, pendampingan atau lokakarya yang relatif lama dapat meningkatkan kompetensi PCK guru IPA SMP/Sederajat dalam mendesain Modul Ajar sesuai Kurikulum Merdeka. Keberhasilan *knowledge transfer* dapat memberikan gambaran bahwa pemberdayaan guru IPA melalui sistem *open innovation* dapat secara efektif meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mitra dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Selain itu, keefektifan ini didorong dengan menerapkan kolaborasi dalam mengerjakan dan menyelesaikan tugas praktik mengembangkan Modul Ajar secara berkelompok. Dorongan belajar secara kolektif dan fasilitasi antar teman

sekelompok mampu meningkatkan kesadaran belajar dan motivasi untuk bertanya atau meminta bimbingan kepada tim pelaksana via WAG. Kesadaran kolektif perlu dibangun untuk menyukkseskan segala peraturan dan kebijakan pemerintah terkait pendidikan (Jha, Banerjee, & Moller, 2020). Para guru terbantu dengan memahami strategi UbD dalam menyusun Modul Ajar, yakni dengan menetapkan tujuan yang diharapkan, strategi pembelajaran dan terakhir menentukan materi ajar, untuk mempersiapkan siswa agar berhasil dalam penilaian (Wiggins & McTighe, 2011; Wilson, 2023).

Para guru IPA hendaknya berperan tidak hanya menjadi pendidik, tapi juga menjadi pembelajar profesional. Guru sebagai pembelajar profesional yang secara kontinu menambah pengetahuan dan keterampilan dan senantiasa membagikan wawasan/pengalaman baik praktik maupun teoretis dalam komunitas belajar (Pedaste, Leijen, Poom-Valickis, & Eisenschmidt, 2019). MGMP sebagai komunitas merupakan wadah belajar yang baik jika dioptimalkan menjadi *community of practice* karena beranggotakan guru dengan berbagai latar pengalaman belajar. Upaya mengelompokkan guru dengan berbagai tingkat pengalaman dapat menjadi cara yang produktif dan memberdayakan untuk menstimulasi pertukaran dan penciptaan bersama konten dan pengetahuan pedagogis antar guru sehingga meningkatkan kompetensi profesional (Mahmood et al., 2024). Produktivitas kerja dan diskusi kelompok yang dipantau dalam WAG menunjukkan bahwa upaya

berbagi para guru akan menimbulkan proses belajar berkelanjutan. Strategi UbD sangat baik dalam membantu para guru IPA SMP/Sederajat dalam mendesain Modul Ajar dengan pola terbalik dan membantu diskusi para guru menjadi lebih terstruktur dan terarah dalam mengembangkan rencana aktivitas pembelajaran yang sesuai dengan daya dukung siswa, sekolah, dan tujuan pembelajaran dalam KOSP.

Di sisi lain, proses pendampingan ini juga memiliki tantangan dalam implementasinya. Tantangan yang muncul adalah sibuknya para guru dengan tugas-tugas administrasi dan tugas mengajar. Sibuknya para guru IPA menyebabkan proses belajar mereka menjadi terabaikan dan kesulitan mencari waktu luang. Tantangan ini bisa diatasi dengan belajar melalui grup media sosial (WAG) karena bersifat ringan dengan menerapkan diskusi ringan melalui WAG untuk membahas hal-hal tertentu seperti strategi UbD dengan memanfaatkan fitur-fitur yang tersemat di WAG seperti berbagi berkas, suara, video, tautan, dan video telekonferensi.

SIMPULAN

Peningkatan kompetensi PPCK guru IPA SMP/Sederajat dalam kegiatan pendampingan atau lokakarya ini berjalan dengan efektif. Mayoritas guru memperoleh *normalized gain* individu pada kategori 60 – 70 (skala 0 – 100). Selain itu, pergeseran kluster nilai *pretest* yang semula pada kategori rendah (R) menjadi kategori tinggi (T) pada *posttest* melebihi 80%. Hasil ini memberikan gambaran, kemitraan MGMP IPA dengan perguruan

tinggi dapat menjadi faktor keberhasilan peningkatan kompetensi profesional guru secara berkelanjutan. Pendekatan sistem *open innovation* dengan penekanan pada keberhasilan *knowledge transfer* dapat menjadi pola pendampingan atau lokakarya dalam kerangka pengabdian kepada masyarakat. Secara umum perlu dilakukan upaya pendampingan atau lokakarya berkelanjutan bagi kelompok kerja guru dalam MGMP IPA. Pendampingan baik secara daring maupun luring ini mutlak diperlukan agar para guru dapat memahami kebijakan dan peraturan serta inovasi baru dalam pendidikan yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah di ruang kelas dengan mendesain rencana pembelajaran (Modul Ajar) yang sesuai dengan kebutuhan siswa, daya dukung sekolah, dan tujuan yang ingin dicapai dalam kurikulum. Dampak jangka panjang jika pendampingan guru oleh Perguruan Tinggi ini dilakukan secara berkelanjutan, maka akan meningkatkan *pedagogical and pedagogical content knowledge* guru IPA dalam jabatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, M., Poggiali, D., Whitaker, K., Marshall, T. R., Van Langen, J., & Kievit, R. A. (2021). Raincloud plots: A multi-platform tool for robust data visualization. *Wellcome Open Research*, 4, 63. doi: 10.12688/wellcomeopenres.15191.2
- Bennett, S., Lockyer, L., & Agostinho, S. (2018). Towards sustainable technology-enhanced innovation in higher education: Advancing learning design by understanding and supporting teacher design practice. *British Journal of Educational Technology*, 49(6), 1014–1026. doi: 10.1111/bjet.12683
- Betul Cebesoy, U., & Karisan, D. (2020). Teaching the role of forests in mitigating the effects of climate change using outdoor educational workshop. *Research in Science & Technological Education*, 1–23. doi: 10.1080/02635143.2020.1799777
- Bogers, M., Chesbrough, H., & Moedas, C. (2018). Open innovation: Research, practices, and policies. *California Management Review*, 60(2), 5–16. doi: 10.1177/0008125617745086
- Cevikbas, M., König, J., & Rothland, M. (2024). Empirical research on teacher competence in mathematics lesson planning: Recent developments. *ZDM – Mathematics Education*, 56(1), 101–113. doi: 10.1007/s11858-023-01487-2
- Christman, E., Miller, P., & Stewart, J. (2024). Beyond normalized gain: Improved comparison of physics educational outcomes. *Physical Review Physics Education Research*, 20(1), 010123. doi: 10.1103/PhysRevPhysEducRes.20.010123
- Coletta, V. P., & Steinert, J. J. (2020). Why normalized gain should continue to be used in analyzing preinstruction and postinstruction scores on concept inventories. *Physical Review Physics Education Research*, 16(1), 010108. doi: 10.1103/PhysRevPhysEducRes.16.010108

- 10.1103/PhysRevPhysEducRes.1
6.010108
- Didion, L., Toste, J. R., & Filderman, M. J. (2020). Teacher professional development and student reading achievement: A meta-analytic review of the effects. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 13(1), 29–66. doi: 10.1080/19345747.2019.1670884
- Ferrarelli, P., & Iocchi, L. (2021). Learning Newtonian physics through programming robot experiments. *Technology, Knowledge and Learning*, 26(4), 789–824. doi: 10.1007/s10758-021-09508-3
- Heikkilä, M. (2021). Finnish teachers' participation in local curriculum development: A study of processes in five school contexts. *Policy Futures in Education*, 19(7), 752–769. doi: 10.1177/1478210320967816
- Jha, N. K., Banerjee, N., & Moller, S. (2020). Assessing the role of teachers' unions in the adoption of accountability policies in public education. *The Urban Review*, 52(2), 299–330. doi: 10.1007/s11256-019-00529-y
- König, J., Krepf, M., Bremerich-Vos, A., & Buchholtz, C. (2021). Meeting cognitive demands of lesson planning: Introducing the CODE-PLAN model to describe and analyze teachers' planning competence. *The Teacher Educator*, 56(4), 466–487. doi: 10.1080/08878730.2021.1938324
- Krzychała, S. (2020). Teacher responses to new pedagogical practices: A praxeological model for the study of teacher-driven school development. *American Educational Research Journal*, 57(3), 979–1013. doi: 10.3102/0002831219868461
- Lasry, N., Guillemette, J., & Mazur, E. (2014). Two steps forward, one step back. *Nature Physics*, 10(6), 402–403. doi: 10.1038/nphys2988
- Liang, M., Juliana, Mendoza, N. B., & Lim, C. P. (2023). Localizing teacher professional development at scale enabled by professional learning communities: A study of teacher learning centers in Indonesia. In W. O. Lee, P. Brown, A. L. Goodwin, & A. Green (Eds.), *International Handbook on Education Development in the Asia-Pacific* (pp. 1107–1123). Singapore: Springer Nature Singapore. doi: 10.1007/978-981-19-6887-7_136
- Liang, W., To, J., & Lo, Y. Y. (2024). A journey towards teacher empowerment in differentiated instruction: Implications for a sustainable teacher professional development model. *Asia Pacific Education Review*. doi: 10.1007/s12564-024-09977-y
- Liu, S., & Phelps, G. (2020). Does teacher learning last? Understanding how much teachers retain their knowledge after professional development. *Journal of Teacher Education*, 71(5), 537–550. doi: 10.1177/0022487119886290
- Mahmood, M. S., Talafian, H., Shafer, D., Kuo, E., Lundsgaard, M., & Stelzer, T. (2024). Navigating socio-emotional risk through comfort-building in physics teacher professional

- development: A case study. *Journal of Research in Science Teaching*, 61(9), 2223–2257. doi: 10.1002/tea.21949
- Neuman, S. B., & Danielson, K. (2021). Enacting content-rich curriculum in early childhood: The role of teacher knowledge and pedagogy. *Early Education and Development*, 32(3), 443–458. doi: 10.1080/10409289.2020.1753463
- Nichol, C., Chow, A., & Furtwengler, S. (2018). Year-long teacher professional development on fifth grade student science outcomes. *International Journal of Science Education*, 40(17), 2099–2117. doi: 10.1080/09500693.2018.1521027
- Nuzzo, R. L. (2019). Histograms: A useful data analysis visualization. *PM&R*, 11(3), 309–312. doi: 10.1002/pmrj.12145
- Pan, H.-L. W., Chen, C.-H., & Wiens, P. D. (2022). Teacher professional development and practice of project-based learning in Taiwan: The moderating effect of self-efficacy. *Asia Pacific Journal of Education*, 1–16. doi: 10.1080/02188791.2022.2114423
- Pedaste, M., Leijen, Ä., Poom-Valickis, K., & Eisenschmidt, E. (2019). Teacher professional standards to support teacher quality and learning in Estonia. *European Journal of Education*, 54(3), 389–399. doi: 10.1111/ejed.12346
- Pereira, R., & Franco, M. (2022). Cooperation between universities and SMEs: A systematic literature review. *Industry and Higher Education*, 36(1), 37–50. doi: 10.1177/0950422221995114
- Sancar, R., Atal, D., & Deryakulu, D. (2021). A new framework for teachers' professional development. *Teaching and Teacher Education*, 101, 103305. doi: 10.1016/j.tate.2021.103305
- Shao, P., Pan, Z., Meng, C., & Liu, M. (2024). Revealing pre-service teachers' reflections regarding online practicum through the lens of TPACK. *Education and Information Technologies*. doi: 10.1007/s10639-024-13053-8
- Thao, N. P., Kieu, T. K., Schrufer, G., Nguyen, N.-A., Nguyen, Y. T. H., Vien Thong, N., ... Van Hanh, N. (2022). Teachers' competencies in education for sustainable development in the context of Vietnam. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 23(7), 1730–1748. doi: 10.1108/IJSHE-08-2021-0349
- Wiggins, G. P., & McTighe, J. (2005). *Understanding by design* (Expanded 2nd ed). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Wiggins, G. P., & McTighe, J. (2011). *The understanding by design guide to creating high-quality units*. Alexandria, Va: ASCD.
- Wilson, J. L. F. (2023). Using backward design to create a more diverse, equitable, and inclusive principles course. *The Journal of Economic Education*, 54(4), 440–452. doi: 10.1080/00220485.2023.2243910

Zhang, S., Ma, X., Xu, H., & Lu, J. (2024). The influence of mentorship in workplace on teachers' professional development a meta-analysis based on 66 experiments. *Journal of Managerial Psychology*, 39(6), 815–831. doi: 10.1108/JMP-11-2022-0588