

## JURNAL CENDEKIA: PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

### PENGUATAN KOMPETENSI GURU IPA MELALUI *WORKSHOPTPACK* BERBASIS *MODELING*

Wahyudi<sup>1</sup>, Nurhayati<sup>2</sup>, Nurussaniah<sup>3</sup>, Eti Sukadi<sup>4</sup>, Lia Angraeni<sup>5</sup>, Syarif Lukman Hakim Assegaf<sup>6</sup>, Boisandi<sup>7</sup>, Dwi Fajar Saputri<sup>8</sup>, Ira Nofita Sari<sup>9</sup>

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9Prodi Pendidikan Fisika, Fakultas MIPA & Teknologi, Universitas PGRI Pontianak

Email korespondensi: [nurhayatideli@gmail.com](mailto:nurhayatideli@gmail.com)

#### Abstrak

Penguasaan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK) menjadi aspek penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di era digital. Namun, integrasi TPACK dalam praktik pembelajaran guru masih perlu diperkuat. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi TPACK guru IPA melalui *workshop* berbasis *modeling*. Metode pelaksanaan meliputi analisis kebutuhan, penyusunan materi, pelaksanaan *workshop* dengan pendekatan pemodelan pembelajaran, serta evaluasi. Kegiatan ini melibatkan 40 guru IPA yang tergabung dalam MGMP IPA Kabupaten Kubu Raya. Instrumen evaluasi berupa tes kompetensi TPACK berbentuk pilihan ganda dan angket respons peserta menggunakan skala Likert. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan N-Gain ternormalisasi. Hasil kegiatan menunjukkan terjadi peningkatan rata-rata skor TPACK dari 60 menjadi 83 dengan N-Gain sebesar 0,58 (kategori sedang). Sebanyak 95% peserta mencapai nilai post-test  $\geq 75$  dan 94% memberikan respons sangat baik terhadap kegiatan. Temuan ini menunjukkan bahwa *workshop* berbasis *modeling* efektif dalam meningkatkan kompetensi TPACK guru IPA. Kegiatan ini diharapkan dapat menjadi langkah awal penguatan implementasi TPACK dalam pembelajaran IPA di Kabupaten Kubu Raya.

**Kata kunci:** *TPACK, Kompetensi Guru, Pembelajaran IPA, Workshop, Modelling*

#### Latar Belakang

Perkembangan teknologi digital yang pesat telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang pendidikan. Transformasi ini menuntut guru untuk tidak hanya menguasai materi pembelajaran, tetapi juga mampu mengintegrasikan teknologi secara efektif dalam proses pembelajaran (1,2). Dalam konteks pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA),

integrasi teknologi menjadi semakin penting karena karakteristik materi yang menuntut visualisasi, eksperimen, dan pemahaman konsep secara kontekstual. Oleh karena itu, guru IPA dituntut memiliki kompetensi yang memadai dalam mengombinasikan pengetahuan konten, pedagogi, dan teknologi secara terpadu.

Salah satu kerangka yang banyak digunakan untuk menggambarkan integrasi tersebut adalah *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK). Kerangka TPACK menekankan bahwa pembelajaran yang efektif tidak hanya bergantung pada penguasaan materi (*content knowledge*), tetapi juga pada kemampuan pedagogis (*pedagogical knowledge*) serta pemanfaatan teknologi (*technological knowledge*) secara terintegrasi (3). Ketiga komponen ini saling beririsan dan membentuk kompetensi kompleks yang harus dimiliki oleh guru dalam menghadapi tantangan pembelajaran abad ke-21.

Sejalan dengan implementasi Kurikulum Merdeka, guru dituntut untuk mampu merancang pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, kontekstual, serta memanfaatkan teknologi sebagai sarana pendukung pembelajaran. Namun, dalam praktiknya, integrasi teknologi dalam pembelajaran masih belum optimal. Banyak guru yang telah menggunakan teknologi, tetapi belum sepenuhnya mampu mengintegrasikannya secara pedagogis dan sesuai dengan karakteristik materi pembelajaran (4,5). Hal ini menunjukkan bahwa penguasaan teknologi saja tidak cukup, melainkan diperlukan pemahaman yang utuh terhadap kerangka TPACK.

Upaya penguatan pemahaman guru terhadap TPACK dapat dilakukan melalui berbagai kegiatan pengembangan profesional, salah satunya melalui *workshop*. *Workshop* memberikan kesempatan kepada guru untuk tidak hanya memperoleh pengetahuan secara teoritis, tetapi juga mengalami langsung proses pembelajaran melalui pendekatan pemodelan (*modeling*) (6). Dalam pendekatan ini, fasilitator memberikan contoh konkret bagaimana mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran, sehingga peserta dapat mengamati, meniru, dan mengadaptasi praktik tersebut dalam konteks masing-masing (7).

Pendekatan *modeling* dalam *workshop* menjadi penting karena guru seringkali mengalami kesulitan dalam menerjemahkan konsep abstrak TPACK ke dalam praktik nyata di kelas (8,9). Dengan adanya contoh pembelajaran yang dimodelkan, guru dapat memperoleh gambaran yang lebih jelas tentang bagaimana merancang dan melaksanakan pembelajaran berbasis TPACK. Selain itu, pendekatan ini juga mendorong keterlibatan aktif peserta, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan atau *workshop* berbasis TPACK dapat meningkatkan pemahaman dan kesiapan guru dalam mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran (10,11). Namun demikian, efektivitas kegiatan tersebut sangat dipengaruhi oleh pendekatan yang digunakan. *Workshop* yang hanya bersifat penyampaian materi cenderung kurang memberikan dampak yang signifikan dibandingkan dengan *workshop* yang melibatkan praktik dan pemodelan pembelajaran.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penguatan pemahaman guru IPA terhadap TPACK merupakan kebutuhan yang penting dalam mendukung pembelajaran di era digital. Oleh karena itu, diperlukan suatu kegiatan yang tidak hanya memberikan pemahaman konseptual, tetapi juga pengalaman praktis melalui pendekatan pemodelan. Kegiatan *workshop* berbasis *modeling* diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif strategi dalam meningkatkan pemahaman guru IPA terhadap integrasi teknologi dalam pembelajaran.

a. Tujuan dan sasaran

Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah untuk meningkatkan pemahaman guru IPA terhadap kerangka TPACK melalui *workshop* berbasis *modeling*, sehingga guru mampu mengintegrasikan teknologi secara lebih efektif dalam proses pembelajaran. Adapun sasaran kegiatan yaitu guru IPA yang terdaftar aktif sebagai anggota MGMP IPA Kabupaten Kubu Raya berjumlah 40 orang guru, berasal dari 33 sekolah. Pengalaman mengajar peserta berkisar antara 1 hingga 26 tahun, dengan rata-rata 10,7 tahun.

### Metode Pelaksanaan

a. Lokasi dan waktu pelaksanaan

Kegiatan pengabdian dilaksanakan selama satu hari pada bulan Mei 2026, bertempat di Aula Kampus II Universitas PGRI Pontianak. Pemilihan lokasi didasarkan pada letaknya yang strategis serta kemudahan akses bagi peserta.

b. Metode pendekatan

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan dengan pendekatan *workshop* berbasis pemodelan. Tahapan kegiatan terdiri dari empat tahapan yaitu: analisis kebutuhan, penyusunan materi, pelaksanaan *workshop*, dan evaluasi. Rincian tahapan pelaksanaan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian

| Tahap | Nama Tahap                                           | Kegiatan Pokok                                                                                                                                                     | Output/Luaran                                                              |
|-------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Analisis Kebutuhan                                   | Koordinasi dengan pengurus MGMP, penyebaran angket kebutuhan, wawancara ketua MGMP, analisis data kebutuhan guru                                                   | Profil kebutuhan dan kemampuan awal peserta; bahan dasar penyusunan materi |
| 2     | Penyusunan materi                                    | Perancangan modul <i>workshop</i> TPACK, penyusunan instrumen <i>pre-test dan posttest</i> , pembuatan media presentasi interaktif, persiapan lembar kerja peserta | Modul <i>workshop</i> , instrumen evaluasi, media presentasi, lembar kerja |
| 3     | Pelaksanaan <i>workshop</i> berbasis <i>modeling</i> | <i>Workshop</i> dilakukan dengan <i>pre-test</i> , penyampaian materi, demonstrasi (pemodelan), diskusi kelompok, analisis perangkat pembelajaran                  | Peningkatan kompetensi TPACK                                               |
| 4     | Evaluasi                                             | <i>Posttest</i> , pengisian angket kepuasan                                                                                                                        | Laporan                                                                    |

c. Teknik pengumpulan data dan indikator keberhasilan

Keberhasilan kegiatan pengabdian ini diukur menggunakan enam indikator yang ditetapkan sebelum pelaksanaan. Adapun instrumen pengumpulan data yang digunakan untuk mengukur keberhasilan kegiatan pengabdian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Instrumen Pengumpulan Data Berdasarkan Indikator Keberhasilan Kegiatan Pengabdian

| No. | Instrumen                                                                             | Indikator Keberhasilan                                       | Deskripsi                                                                                                                                       | Target                                          |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1   | Soal <i>pre-test</i> dan <i>posttest</i> (berjumlah 10 butir berbentuk pilihan ganda) | a. Tingkat pemahaman TPACK<br>b. Peningkatan pemahaman TPACK | a. Minimal 80% peserta mencapai nilai <i>post-test</i> $\geq 75$ (skala 100)<br>b. Nilai N-gain rata-rata $\geq 0,30$ (kategori sedang ke atas) | a. $\geq 80\%$ peserta<br>b. N-gain $\geq 0,30$ |
| 2   | Skala sikap respon peserta terhadap kepuasan peserta                                  | Kepuasan Peserta                                             | Minimal 80% peserta memberikan penilaian 'Baik' atau 'Sangat Baik'                                                                              | $\geq 80\%$ peserta                             |
| 4   | Lembar Observasi                                                                      | Keterlibatan Aktif                                           | Minimal 85% peserta aktif dalam diskusi dan penyelesaian lembar kerja                                                                           | $\geq 85\%$ peserta                             |
| 5   | Daftar kehadiran                                                                      | Kehadiran Peserta                                            | Minimal 90% peserta hadir mengikuti seluruh sesi kegiatan                                                                                       | $\geq 90\%$ hadir                               |

#### d. Teknik Analisis Data

Data hasil *pre-test* dan *posttest* dianalisis menggunakan statistik deskriptif. Peningkatan kompetensi peserta dianalisis menggunakan perhitungan nilai N-Gain berdasarkan persamaan 1 (12). Kriteria N-Gain berdasarkan interpretasi kriteria peningkatan sesuai Tabel 3. Sedangkan data skala sikap kepuasan dianalisis secara deskriptif menggunakan persentase dan rerata skor. Data lembar observasi dianalisis secara kualitatif-deskriptif.

$$g = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pre-test}}{\text{Skor maksimum ideal} - \text{Skor Pre-test}} \quad \dots (1)$$

Tabel 3. Kriteria N-Gain (Hake, 2002)

| Rentang N-Gain       | Kriteria |
|----------------------|----------|
| $g \geq 0,70$        | Tinggi   |
| $0,30 \leq g < 0,70$ | Sedang   |
| $0,00 \leq g < 0,30$ | Rendah   |

## Hasil dan Pembahasan

### a. Pemaparan hasil kegiatan

*Workshop* berbasis *modeling* dilaksanakan sesuai dengan rencana melalui serangkaian kegiatan yang meliputi pembukaan, *pre-test*, penyampaian materi, demonstrasi integrasi TPACK dalam pembelajaran IPA, diskusi kelompok, analisis perangkat pembelajaran, serta diakhiri dengan *posttest* dan pengisian skala sikap kepuasan peserta. Pelaksanaan kegiatan diawali dengan pembukaan oleh Ketua Program Studi Pendidikan Fisika yang diwakili oleh Sekretaris Program Studi, kemudian dilanjutkan dengan *pre-test* untuk mengukur pemahaman awal guru terkait kerangka TPACK.

Penyampaian materi oleh narasumber yang merupakan dosen Pendidikan Fisika dilakukan secara interaktif dengan memanfaatkan media PowerPoint, disertai demonstrasi contoh integrasi TPACK dalam pembelajaran IPA (Gambar 1). Peserta *workshop* menunjukkan keterlibatan aktif selama kegiatan, yang tercermin dari partisipasi dalam diskusi kelompok, dan pembahasan perangkat pembelajaran berbasis TPACK. Diskusi berlangsung secara mendalam dan diikuti dengan sesi refleksi, evaluasi untuk memperkuat pemahaman peserta.



Gambar 1. Penyampaian Materi oleh Narasumber

Materi pelatihan mencakup konsep dasar TPACK, strategi integrasi teknologi dalam pembelajaran IPA, serta tahapan penyusunan perangkat pembelajaran berbasis TPACK. Pada akhir kegiatan, dilakukan *posttest* untuk mengukur pemahaman akhir guru serta pengisian skala sikap untuk mengetahui tingkat kepuasan peserta. Secara keseluruhan, seluruh rangkaian *workshop* terlaksana dengan baik dan memperoleh respons positif dari peserta. Hasil analisis *pre-test* dan *posttest* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data *Pre-Test* dan *Posttest* Pemahaman Peserta tentang TPACK

| Data                 | <i>Pre-test</i> | <i>Posttest</i> |
|----------------------|-----------------|-----------------|
| Nilai Maksimum       | 75              | 95              |
| Nilai Minimum        | 30              | 65              |
| Rata-Rata            | 60              | 83              |
| Standar Deviasi      | 8,98            | 6,67            |
| N-Gain               | 0,58            |                 |
| Kategori Peningkatan | Sedang          |                 |

Berdasarkan data pada Tabel 4, terjadi peningkatan pemahaman peserta terhadap konsep TPACK setelah mengikuti *workshop* berbasis *modeling*. Hal ini terlihat dari kenaikan nilai rata-rata dari 60 pada *pre-test* menjadi 83 pada *posttest*. Selain itu, nilai maksimum meningkat dari 75 menjadi 95, dan nilai minimum dari 30 menjadi 65, yang menunjukkan bahwa peningkatan terjadi baik pada peserta dengan kemampuan awal tinggi maupun rendah. Selain itu, standar deviasi

mengalami penurunan dari 8,98 pada *pre-test* menjadi 6,67 pada *posttest*, yang mengindikasikan bahwa variasi nilai antar peserta semakin kecil atau pemahaman menjadi lebih merata.

Nilai gain sebesar 0,58 berada pada kategori sedang, yang menunjukkan bahwa *workshop* memberikan dampak dalam meningkatkan pemahaman peserta. Peningkatan ini didukung oleh penggunaan pendekatan modeling yang memungkinkan peserta mengamati contoh konkret penerapan TPACK serta terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran. Dengan demikian, *workshop* berbasis *modeling* dapat menjadi strategi yang efektif dalam memperkuat pemahaman guru terhadap integrasi teknologi, pedagogi, dan konten dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil angket kepuasan (Tabel 5) menunjukkan respons yang sangat positif dengan rerata skor 3,62 dari skala 4. Sebanyak 94% peserta memberikan penilaian Baik atau Sangat Baik, melampaui target indikator keberhasilan yang ditetapkan sebesar 80%. Pernyataan "manfaat *workshop* untuk pengembangan profesional " mendapat skor tertinggi (3,77), yang mengindikasikan relevansi kegiatan ini dirasakan langsung oleh para guru.

Tabel 5. Hasil Angket Kepuasan Peserta Pengabdian kepada Masyarakat

| No | Aspek Penilaian                                                                  | Skor | Kategori    |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|
| 1  | Relevansi materi dengan kebutuhan nyata guru                                     | 3,63 | Sangat Baik |
| 2  | Kejelasan penyampaian materi dan demonstrasi ( <i>modeling</i> ) oleh narasumber | 3,68 | Sangat Baik |
| 3  | Diskusi kelompok membantu pemahaman konsep TPACK                                 | 3,61 | Sangat Baik |
| 4  | Kualitas modul dan bahan ajar <i>workshop</i>                                    | 3,68 | Sangat Baik |
| 5  | Manfaat <i>workshop</i> untuk pengembangan profesional                           | 3,77 | Sangat Baik |
| 6  | Ketersediaan fasilitas dan akses internet                                        | 3,65 | Sangat Baik |
| 7  | Narasumber menguasai materi dengan baik                                          | 3,35 | Sangat Baik |

|           |                                                 |      |             |
|-----------|-------------------------------------------------|------|-------------|
| 8         | Kemudahan platform teknologi yang diperkenalkan | 3,68 | Sangat Baik |
| 9         | Keinginan mengimplementasikan TPACK di kelas    | 3,56 | Sangat Baik |
| Rata-Rata |                                                 | 3,62 | Sangat Baik |

b. Diskusi ketercapaian tujuan

Berdasarkan Tabel 7, seluruh indikator keberhasilan kegiatan menunjukkan capaian yang melampaui target yang telah ditetapkan. Persentase peserta yang memperoleh nilai *posttest*  $\geq 75$  mencapai 95%, lebih tinggi dari target minimal 80%, yang menunjukkan bahwa sebagian besar peserta telah mencapai penguasaan materi yang diharapkan. Nilai rata-rata N-gain sebesar 0,58 berada pada kategori sedang dan telah melampaui batas minimal 0,30, sehingga mengindikasikan adanya peningkatan pemahaman yang cukup signifikan. Selain itu, sebanyak 94% peserta memberikan penilaian dalam kategori baik dan sangat baik, melampaui target  $\geq 80\%$ , yang mencerminkan tingkat kepuasan yang tinggi terhadap pelaksanaan kegiatan. Tingkat keterlibatan aktif peserta juga mencapai 93%, lebih tinggi dari target 85%, yang menunjukkan partisipasi yang optimal selama kegiatan berlangsung, sementara kehadiran peserta mencapai 100%, melampaui target  $\geq 90\%$ , yang menandakan antusiasme dan komitmen yang sangat tinggi.

Tabel 7. Ketercapaian Indikator Keberhasilan

| No. | Indikator Keberhasilan                           | Target              | Capaian       |
|-----|--------------------------------------------------|---------------------|---------------|
| 1   | Peserta mencapai nilai <i>posttest</i> $\geq 75$ | $\geq 80\%$ peserta | 95% peserta   |
| 2   | N-gain rata-rata $\geq 0,30$                     | $\geq 0,30$         | 0,58 (sedang) |
| 2   | Peserta memberi penilaian Baik/Sangat Baik       | $\geq 80\%$ peserta | 94% peserta   |
| 4   | Keterlibatan Aktif                               | $\geq 85\%$ peserta | 93% peserta   |
| 5   | Kehadiran Peserta                                | $\geq 90\%$ hadir   | 100% peserta  |

Keberhasilan kegiatan *workshop* berbasis *modeling* ini tidak terlepas dari beberapa faktor pendukung yang saling menguatkan. Relevansi materi yang tinggi karena dikembangkan berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang dilakukan secara langsung kepada anggota MGMP IPA Kabupaten Kubu Raya sebelum pelaksanaan. Hal ini sejalan dengan prinsip pendidikan orang dewasa (*andragogi*) yang menekankan pentingnya keterhubungan antara materi dengan masalah nyata yang dihadapi peserta (13,14). Keberhasilan metode *workshop* dalam pelatihan guru juga terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan guru dalam membuat media pembelajaran berbasis teknologi (15).

Dalam perspektif teoritis Bandura mengenai teori pembelajaran sosial, proses pembelajaran pada dasarnya terjadi melalui peniruan (*imitation*) atau pemodelan (*modelling*) (16). Dalam mekanisme *imitation* atau *modeling*, individu berperan aktif dalam memilih perilaku yang akan ditiru serta menentukan frekuensi dan intensitas peniruan tersebut. *Modelling* merupakan bentuk pembelajaran yang tidak memerlukan pengalaman langsung, namun tetap memperoleh penguatan secara tidak langsung yang efektif setara dengan penguatan langsung, sehingga dapat memfasilitasi dan menghasilkan proses peniruan. Pelaksanaan *workshop* yang diawali dengan penyajian ilustrasi atau contoh (*modeling*) dapat mendukung kelancaran proses pembelajaran. Berdasarkan teori yang dikemukakan oleh Bandura, individu lebih mudah menyelesaikan tugas atau menghasilkan karya melalui proses imitasi terhadap model yang ditampilkan oleh pengajar. Dalam *workshop* berbasis *modelling*, peserta mengamati contoh yang diberikan, kemudian melakukan proses generalisasi dari satu hasil pengamatan ke pengamatan berikutnya. Pembelajaran dengan metode ini tidak hanya melibatkan peniruan semata, melainkan juga mengaktifkan proses-proses kognitif yang kompleks. Sejumlah peneliti telah berhasil mengimplementasikan teori sosial Bandura dalam berbagai konteks pembelajaran antara lain: (7,17).

Nilai N-gain sebesar 0,58 yang masuk kategori sedang menunjukkan bahwa kegiatan *workshop* memberikan dampak pembelajaran yang bermakna, meskipun untuk mencapai kategori tinggi ( $N\text{-gain} \geq 0,70$ ) diperlukan tindak lanjut berupa pelatihan yang lebih mendalam dan pendampingan implementasi. Temuan ini konsisten dengan hasil studi (18) yang menyimpulkan bahwa *workshop* TPACK mampu meningkatkan kompetensi TPACK guru secara signifikan, namun perlu ditopang dengan pelatihan lanjutan agar berdampak pada praktik pembelajaran di kelas.

Kendala yang dijumpai selama kegiatan antara lain: (1) waktu satu hari terasa kurang untuk membahas secara mendalam seluruh tujuh komponen TPACK beserta penerapannya; (2) variasi kemampuan awal peserta dalam hal literasi teknologi cukup beragam sehingga memerlukan diferensiasi fasilitasi; dan (3) keterbatasan akses internet di lokasi yang sempat menghambat demonstrasi *tools digital* pembelajaran berbasis TPACK. Ketiga kendala ini menjadi bahan evaluasi dan perbaikan untuk kegiatan serupa di masa mendatang.

### Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan, workshop TPACK berbasis modeling bagi guru IPA MGMP Kabupaten Kubu Raya dapat disimpulkan berhasil mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Kegiatan ini terbukti mampu meningkatkan pengetahuan guru secara signifikan, yang ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata dari *pre-test* ke *posttest* serta nilai N-gain sebesar 0,58 yang berada pada kategori sedang, menandakan adanya peningkatan pemahaman yang bermakna.

Dari aspek respons peserta, kegiatan ini memperoleh tingkat kepuasan yang sangat tinggi, dengan mayoritas peserta menilai *workshop* dalam kategori baik hingga sangat baik, terutama pada aspek manfaat terhadap pengembangan profesional dan relevansi materi dengan kebutuhan pembelajaran. Tingginya tingkat keterlibatan aktif dan kehadiran peserta juga mencerminkan antusiasme serta komitmen yang kuat selama mengikuti kegiatan. Meskipun demikian, terdapat beberapa kendala yang perlu menjadi perhatian, khususnya terkait keterbatasan infrastruktur internet yang dapat memengaruhi optimalisasi pelaksanaan kegiatan serupa di masa mendatang. Kegiatan PKM serupa selanjutnya dapat dioptimalkan dengan mempersiapkan akses internet yang memadai sebelum kegiatan, adanya kegiatan pra-pelatihan untuk melatih kemampuan dasar ICT yang diperlukan sebelum masuk ke sesi pelatihan, dan durasi waktu pelatihan yang lebih memadai (lebih dari satu hari) atau adanya bentuk penguatan pada peserta pelatihan.

Secara keseluruhan, *workshop* berbasis *modeling* ini direkomendasikan sebagai alternatif model pelatihan yang efektif dalam meningkatkan kompetensi TPACK guru. Untuk memaksimalkan dampaknya, diperlukan tindak lanjut berupa program pendampingan penyusunan RPP dan implementasinya di kelas agar pengetahuan dan

keterampilan yang diperoleh tidak hanya berhenti pada tataran konseptual, tetapi juga berlanjut pada praktik pembelajaran yang berkelanjutan.

### Ucapan Terima Kasih

- a. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas PGRI Pontianak yang telah memfasilitasi kegiatan ini.
- b. Terima kasih juga disampaikan kepada Ketua dan seluruh anggota MGMP IPA Kabupaten Kubu Raya atas kesediaan dan antusiasme dalam mengikuti kegiatan dari awal hingga akhir.

### Daftar Pustaka

1. Nursakinah N, Sulistian E, Muhammad M. Transformasi Peran Guru Sekolah Dasar Sebagai Fasilitator Pembelajaran Abad ke-21. DIKSI J Kaji Pendidik dan Sos. 2025;6(2):289 – 95.
2. Triyunita H, Yana N, Bachtiar MH, Abdurrahmansyah A. Transformasi Digital terhadap Kompetensi Guru dalam Pendidikan. JIIP-Jurnal Ilm Ilmu Pendidik. 2025;8(4):4364 – 8.
3. Mishra P, Koehler MJ. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. Teach Coll Rec Voice Scholarsh Educ. 2006;108(6):1017 – 54.
4. Yurdayanti, Nurjanah, Pratama YB. Pelatihan media pembelajaran interaktif dalam meningkatkan technological pedagogical content knowledge guru muhammadiyah bangka belitung. DedikasiMU J Community Serv. 2026;8(2):218 – 27.
5. Entriza AN, Puspitasari FF. Studi Literatur: Integrasi Teknologi Informasi Dalam Pelatihan Guru Sebagai Upaya Meningkatkan Kualitas Pembelajaran. Al-Idarah J Kependidikan Islam. 2025;15(1):62 – 73.
6. Husny MM. Penerapan Model Workshop Untuk Meningkatkan Kinerja Guru Dalam Menetapkan Ketuntasan Belajar Minimum (Kbm) Di Smp Negeri 1 Setu, Kabupaten Bekasi Tahun Pelajaran 2019-2020. J Pedagog. 2021;8(49):1 – 12.
7. Alshobramy HA. The Effectiveness of Bandura' s Social Learning Theory in Learning English Speaking Skill among Secondary School EFL Students. Int J Vocat Tech Educ Res. 2019;5(5):11 – 23.
8. Wardani HK. Technology Pedagogy Content Knowledge (Tpack)(Analisis Konsep

- & Model Pembelajaran). *BASA J Lang Lit.* 2022;2(1):32 – 47.
9. Chai CS, Koh JHL. Changing teachers' TPACK and design beliefs through the Scaffolded TPACK Lesson Design Model (STLDM). *Learn Res Pract.* 2017;3(2):114 – 29.
  10. Asmawati A, Sahidin S, Yunarzat E, Saharuddin S, Hamsah H, Baso L, et al. Optimalisasi Kompetensi Guru dalam Integrasi Teknologi Pembelajaran melalui Professional Learning Community Berbasis Sekolah. *J Ilmu Manaj Sos Hum.* 2026;8(1):28 – 48.
  11. Oktaviana HI, Utami DD. Development Of Training Programs To Enhance Teachers' Digital Skills With Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). *J Educ Technol Stud Appl Res.* 2024;1(2):1 – 5.
  12. Hake RR. Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *Am J Phys* [Internet]. 1998 Nov;66(1):64. Available from: <https://aapt.scitation.org/doi/abs/10.1119/1.18809>
  13. Knowles MS, Holton EF, Swanson RA. The adult learner: The definitive classic in adult education and human resource development (8th ed.). Burlington: Elsevier; 2015.
  14. Chakraborty S. Empowering and Engaging Adult Learners: Strategies to Facilitate Self-directed Learning in Adult Education. *Int J Multidiscip Res.* 2024;6(3):1 – 26.
  15. Saputri DF, Wahyudi, Nurhayati, Pramuda A, Nurussaniah, Boisandi, et al. Workshop Pembuatan Alat Percobaan Ipa Berbasis Arduino Uno. *J Pengabd Kpd Masy Inov dan Pemberdaya.* 2025;1(1):1 – 9.
  16. Koutroubas V, Galanakis M. Bandura's Social Learning Theory and Its Importance in the Organizational Psychology Context. *Psychology.* 2022;12(6):315 – 22.
  17. Samsudin Z, Shamsudin Z, Arif M, Faisal M. The application of Bandura's social learning theory in the teaching of academic writing. *Glob J Bus Soc Sci Rev.* 2017;5(2):1 – 9.
  18. Abdullah W, Maladona A. Strengthening Teachers' Pedagogical Competence through TPACK-Based Training. *Sustain Serv J.* 2026;1(2):78 – 89.