



Journal Title

## Seminar Digital Penguatan Sumber Daya Manusia Pendidikan Tinggi Menuju Indonesia Emas 2045

Hadi Prayitno<sup>1\*</sup>  Ahmad Bahrawi<sup>2</sup>  Faoyan Agus Furyanto<sup>3</sup>  Ikhwanul Qiram<sup>4</sup> 

<sup>1</sup>[hadi.stpi@gmail.com](mailto:hadi.stpi@gmail.com), <sup>2</sup>[ahmadbahrawi@poltekbangsby.ac.id](mailto:ahmadbahrawi@poltekbangsby.ac.id), <sup>3</sup>[faoyan@poltekbangsby.ac.id](mailto:faoyan@poltekbangsby.ac.id),  
<sup>4</sup>[ikhwanulqiram@gmail.com](mailto:ikhwanulqiram@gmail.com)

 Correspondence Author: [hadi.prayitno@poltekbangsby.ac.id](mailto:hadi.prayitno@poltekbangsby.ac.id)

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Pesawat Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya, 60236, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Lalu Lintas Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya, 60236, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Manajemen Transportasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya, 60236, Indonesia

<sup>4</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas PGRI Banyuwangi, 68416, Indonesia

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Submitted: 02-04-2026

Revised: 05-05-2026

Accepted: 31-06-2026

Published: 03-06-2026

### ABSTRACT

Indonesia Gold 2045 requires higher education institutions to strengthen academic human resources who are adaptive, innovative, and globally competitive. However, lecturers and education personnel still need practical understanding of competency development, learning innovation, and cross-sector collaboration strategies. This community service program aimed to strengthen participants' literacy on competitive human resource development through a national digital seminar. The activity was conducted online via Zoom on 12 April 2025 using a participatory approach consisting of preparation, educational material delivery, interactive discussion, monitoring, evaluation, and follow-up publication. The participants were 93 lecturers and education personnel from higher education institutions in Indonesia. Evaluation was conducted using a Likert-scale questionnaire through Google Forms and analysed descriptively. The results showed that the activity was well received: 66.3% of participants were lecturers and 33.7% were education personnel; the average scores for material benefit, material relevance, and media suitability were 3.71; the knowledge and applicable skill improvement score reached 3.85; and the speaker's delivery score also reached 3.85 on a 1-4 scale. The findings indicate that digital community service seminars can improve practical awareness, academic networking, and readiness to develop competitive human resources. The program output includes a data-based evaluation report, documentation of implementation, and recommendations for regular follow-up activities, including deeper discussion of Artificial Intelligence for human resource development.

**License:** This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



#### Keywords:

**Community Service, Digital Seminar, Higher Education, Human Resources, Indonesia Gold 2045**

## 1. PENDAHULUAN

Visi Indonesia Emas 2045 menuntut tersedianya sumber daya manusia (SDM) yang unggul, berdaya saing, adaptif terhadap perubahan, serta mampu merespons perkembangan teknologi dan dinamika global. Perguruan tinggi memiliki posisi strategis dalam agenda tersebut karena menjadi pusat pengembangan pengetahuan, pembentukan kompetensi, pembinaan karakter, serta penguatan jejaring kolaborasi lintas bidang. Dalam konteks Tri Dharma Perguruan Tinggi, kegiatan pengabdian kepada masyarakat tidak hanya berfungsi sebagai diseminasi pengetahuan, tetapi juga sebagai mekanisme penguatan kapasitas masyarakat sasaran agar mampu menghadapi kebutuhan aktual pembangunan nasional [1], [2].

Laporan kegiatan PKM yang menjadi dasar artikel ini menunjukkan bahwa kegiatan dilaksanakan dalam bentuk Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat dengan tema menciptakan SDM unggul dan berdaya saing untuk menyongsong Indonesia Emas 2045. Subjudul kegiatan adalah peran pendidikan tinggi dalam mempersiapkan SDM unggul dan berdaya saing. Kegiatan tersebut dilaksanakan secara daring melalui platform Zoom pada Sabtu, 12 April 2025 pukul 09.00-12.00 WIB dan melibatkan 93 peserta dari berbagai perguruan tinggi di Indonesia [1]. Dengan demikian, sasaran kegiatan secara spesifik adalah dosen dan tenaga kependidikan sebagai aktor akademik yang berperan

dalam peningkatan kualitas SDM di lingkungan perguruan tinggi.

Permasalahan mitra yang diangkat dalam kegiatan ini adalah kebutuhan penguatan pemahaman praktis mengenai strategi pengembangan kompetensi, inovasi pembelajaran, kolaborasi lintas bidang, serta kesiapan menghadapi tantangan global. Sebelum kegiatan, peserta memerlukan forum edukatif yang dapat memperjelas arah pengembangan SDM unggul dan berdaya saing, termasuk bagaimana pendidikan tinggi dapat memfasilitasi peningkatan kompetensi, produktivitas, inovasi, dan adaptasi terhadap perubahan. Kondisi tersebut sejalan dengan laporan PKM yang menekankan pentingnya peningkatan pengetahuan, pengembangan keterampilan, keterlibatan peserta, serta evaluasi dampak dan umpan balik setelah kegiatan [1].

Kebaruan kegiatan ini terletak pada penempatan seminar nasional daring sebagai model pengabdian berbasis platform digital yang menggabungkan penyampaian materi, diskusi interaktif, evaluasi berbasis Google Form, dan publikasi hasil kegiatan. Penyesuaian ini sekaligus menjawab catatan reviewer agar artikel lebih relevan dengan scope teknologi, tanpa mengubah substansi kegiatan PKM yang sebenarnya. Dengan demikian, artikel ini tidak lagi menempatkan Artificial Intelligence (AI) sebagai inti kegiatan, melainkan sebagai isu pengembangan lanjutan yang muncul dari saran peserta dan relevan dengan penguatan SDM di masa depan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, artikel ini bertujuan untuk mendeskripsikan pelaksanaan seminar digital pengabdian kepada masyarakat, menganalisis hasil evaluasi peserta, menjelaskan kondisi sebelum dan sesudah kegiatan, serta merumuskan kontribusi kegiatan terhadap penguatan SDM

## 2. METODE

Kegiatan PKM dilaksanakan dalam bentuk seminar nasional secara daring melalui platform Zoom. Pendekatan yang digunakan adalah participatory approach karena peserta tidak hanya menerima materi, tetapi juga terlibat dalam diskusi, tanya jawab, pertukaran pengalaman, serta pengisian evaluasi dampak. Metode ini dipilih untuk memastikan bahwa kegiatan tidak berhenti pada transfer pengetahuan satu arah, tetapi menghasilkan refleksi dan umpan balik dari peserta sebagai dasar perbaikan kegiatan berikutnya.

pendidikan tinggi menuju Indonesia Emas 2045. Kontribusi praktis artikel ini adalah penyajian model pelaksanaan PKM berbasis seminar digital yang dapat direplikasi oleh perguruan tinggi lain dengan dukungan instrumen evaluasi yang terukur.

Tahapan kegiatan disesuaikan dengan laporan PKM, yaitu: (1) persiapan dan penyusunan tujuan kegiatan; (2) penyusunan materi edukasi mengenai strategi menciptakan SDM unggul dan berdaya saing; (3) pelaksanaan seminar dan pelatihan teknis melalui diskusi kelompok; (4) monitoring partisipasi peserta; (5) evaluasi dampak dan umpan balik melalui Google Form; (6) analisis data evaluasi; dan (7) publikasi hasil kegiatan [1]. Alur metode kegiatan disajikan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Alur Metode Pelaksanaan Kegiatan PKM Berbasis Seminar Digital

Komunitas sasaran kegiatan adalah dosen dan tenaga kependidikan dari berbagai perguruan tinggi di Indonesia. Laporan kegiatan mencatat bahwa seminar diikuti oleh 93 peserta dengan komposisi 66,3% dosen dan 33,7% tenaga kependidikan [1]. Narasumber kegiatan terdiri dari delapan dosen dari berbagai institusi, antara lain Politeknik Penerbangan Surabaya, IISIP YAPIS Biak,

Politeknik ATI Makassar, Universitas Ottow Geissler Papua, Universitas Nusantara PGRI Kediri, Universitas Bakti Tunas Husada, Universitas Islam Batang Hari Jambi, dan Universitas Tadulako [1].

Instrumen evaluasi menggunakan kuesioner skala Likert 1-4, yaitu 1 = sangat tidak baik, 2 = tidak baik, 3 = baik, dan 4 = sangat baik. Aspek yang dinilai meliputi materi dan implementasi serta instruktur

atau narasumber. Data kuantitatif dianalisis secara deskriptif melalui nilai rata-rata dan persentase. Data kualitatif berupa komentar peserta dianalisis secara tematik untuk mengidentifikasi saran

### 3. HASIL

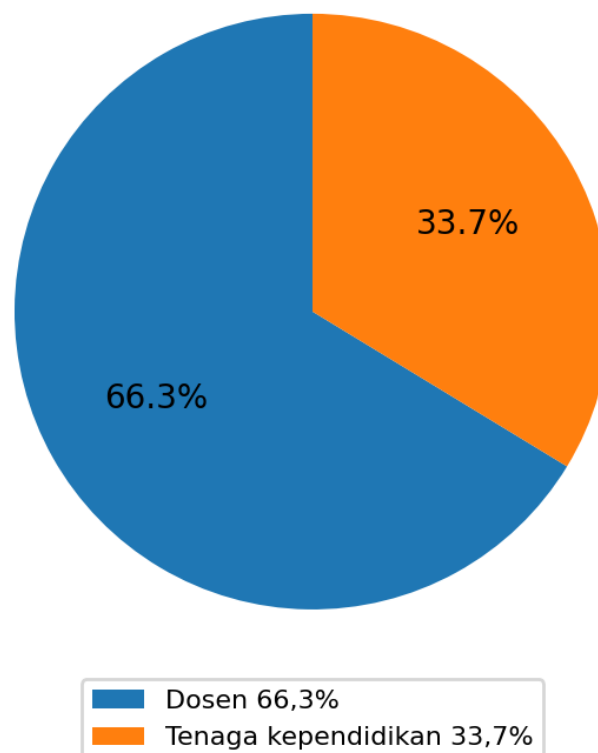
#### 3.1 Karakteristik Peserta dan Pelaksanaan Kegiatan

Seminar nasional PKM dilaksanakan pada Sabtu, 12 April 2025 pukul 09.00-12.00 WIB. Susunan acara terdiri atas pembukaan dan pengenalan narasumber, pemaparan materi, sesi tanya jawab, dokumentasi, serta penutupan. Materi kegiatan difokuskan pada tiga garis besar, yaitu strategi pengembangan kompetensi, inovasi pembelajaran, dan kolaborasi lintas bidang untuk menghadapi tantangan global. Kegiatan juga menyediakan materi, rekaman seminar, dan sertifikat melalui

perbaikan, seperti perlunya kegiatan rutin, pengembangan materi, penambahan durasi, dan pendalaman topik AI untuk peningkatan kualitas SDM [1].

tautan digital sebagai bagian dari luaran layanan kepada peserta [1].

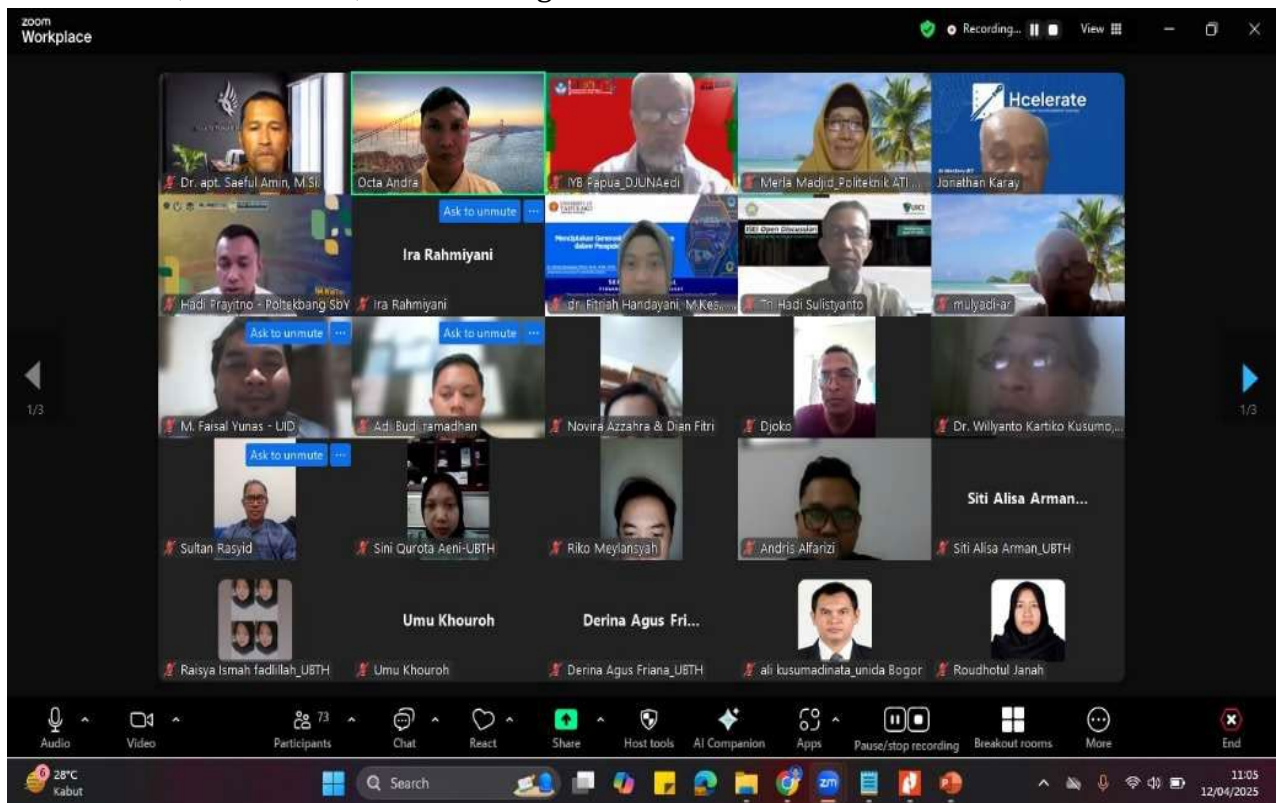
Komposisi peserta menunjukkan bahwa kegiatan menjangkau kelompok sasaran yang tepat. Mayoritas peserta adalah dosen, yaitu 66,3%, sedangkan 33,7% merupakan tenaga kependidikan. Keduanya merupakan kelompok strategis dalam ekosistem pendidikan tinggi karena berperan langsung dalam pengelolaan pembelajaran, layanan akademik, administrasi pendidikan, serta pengembangan kualitas SDM kampus.



**Gambar 2.** Komposisi Profesi Peserta Kegiatan PKM.

Komposisi peserta pada Gambar 2 menunjukkan bahwa kegiatan PKM telah menjangkau sasaran yang relevan dengan tujuan program. Dominasi peserta dari unsur dosen menunjukkan bahwa seminar ini berorientasi pada penguatan kapasitas aktor utama dalam proses pendidikan, pembelajaran, dan pembentukan kompetensi mahasiswa. Sementara itu, keterlibatan tenaga kependidikan memperlihatkan bahwa penguatan sumber daya manusia di perguruan tinggi tidak hanya berkaitan dengan aspek akademik, tetapi juga mencakup layanan administrasi, tata kelola, dan dukungan

kelembagaan. Dengan demikian, keberagaman latar belakang peserta memberikan nilai tambah karena memungkinkan terjadinya pertukaran pengalaman antara fungsi akademik dan non-akademik dalam mendukung terwujudnya sumber daya manusia yang unggul dan berdaya saing menuju Indonesia Emas 2045. Komposisi ini juga memperkuat relevansi kegiatan sebagai forum pengabdian kepada masyarakat berbasis pendidikan tinggi yang dilaksanakan secara digital, partisipatif, dan lintas institusi.



**Gambar 3.** Dokumentasi Pembukaan Dan Pelaksanaan Seminar Nasional Secara Daring

### 3.2 Kondisi Sebelum dan Sesudah Kegiatan

Mengacu pada masukan reviewer, artikel ini menegaskan perubahan kondisi peserta sebelum dan sesudah kegiatan. Kondisi sebelum kegiatan diidentifikasi dari kebutuhan peserta sebagaimana

tertuang dalam tujuan dan latar belakang laporan PKM, sedangkan kondisi sesudah kegiatan diukur melalui hasil evaluasi dan umpan balik peserta.

**Tabel 2.** Perbandingan Kondisi Peserta Sebelum Dan Sesudah Kegiatan

Aspek	Kondisi sebelum kegiatan	Kondisi sesudah kegiatan
Pemahaman peran SDM unggul	Peserta membutuhkan penguatan pemahaman mengenai urgensi SDM unggul dan berdaya saing menuju Indonesia Emas 2045.	Peserta memperoleh pemahaman lebih baik tentang peran SDM, ditunjukkan oleh nilai penambahan pengetahuan/keterampilan 3,85.
Strategi pengembangan kompetensi	Peserta memerlukan penjelasan mengenai strategi dan kebijakan aktual penguatan kompetensi.	Materi dinilai bermanfaat dan relevan dengan nilai rata-rata 3,71 pada aspek manfaat dan relevansi.
Inovasi pembelajaran dan kolaborasi	Peserta membutuhkan contoh inovasi pembelajaran dan kolaborasi lintas bidang.	Diskusi interaktif dan pertukaran pengalaman antar peserta mendorong jejaring kolaborasi lintas perguruan tinggi.
Kebutuhan tindak lanjut	Belum tersedia forum berkelanjutan untuk pendalaman topik secara reguler.	Peserta menyarankan kegiatan rutin, penambahan durasi, pengembangan materi, dan pendalaman topik AI untuk peningkatan kualitas SDM.

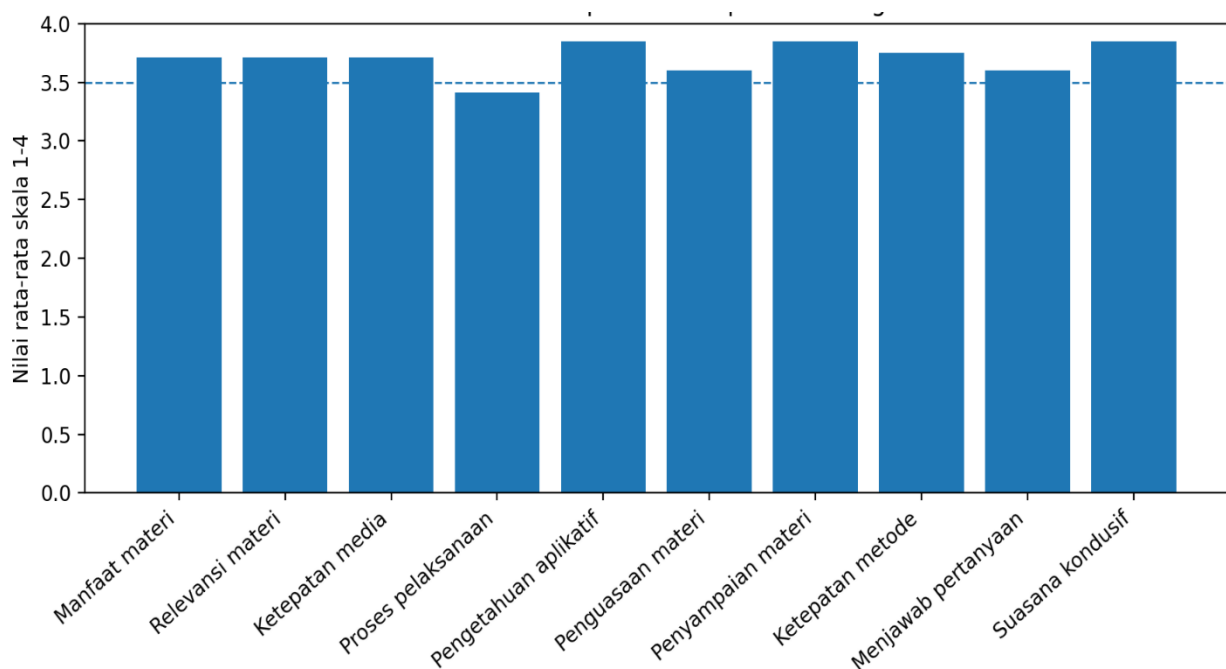
### 3.3 Evaluasi Materi, Implementasi, dan Narasumber

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sebagian besar indikator memperoleh nilai rata-rata di atas 3,5 pada skala 1-4. Pada aspek materi dan implementasi, manfaat materi, relevansi materi, serta ketepatan media masing-masing memperoleh nilai 3,71. Penambahan pengetahuan/keterampilan yang dapat diaplikasikan memperoleh nilai tertinggi, yaitu 3,85. Satu indikator yang masih berada pada kategori baik adalah proses pelaksanaan dengan nilai 3,41, sehingga menjadi catatan untuk perbaikan teknis kegiatan berikutnya.

Pada aspek narasumber, kemampuan menyampaikan materi dan kemampuan menciptakan suasana yang mendukung kegiatan masing-masing memperoleh nilai 3,85. Kemampuan menggunakan metode yang tepat memperoleh nilai 3,75, sedangkan penguasaan materi dan kemampuan menjawab pertanyaan masing-masing memperoleh nilai 3,60. Hasil ini menunjukkan bahwa narasumber dinilai kompeten, tetapi masih terdapat ruang perbaikan pada pendalaman jawaban dan perluasan contoh aplikatif saat sesi diskusi.

**Tabel 2.** Ringkasan Evaluasi Dampak Dan Umpan Balik Kegiatan PKM

Aspek	Indikator	Nilai Rata-rata	Interpretasi
Materi dan Implementasi	Manfaat materi bagi peserta	3,71	Sangat baik
Materi dan Implementasi	Relevansi materi dengan tujuan kegiatan	3,71	Sangat baik
Materi dan Implementasi	Ketepatan media atau sarana yang digunakan	3,71	Sangat baik
Materi dan Implementasi	Proses atau kegiatan pelaksanaan	3,41	Baik
Materi dan Implementasi	Penambahan pengetahuan/keterampilan aplikatif	3,85	Sangat baik
Instruktur/Narasumber	Kemampuan atau penguasaan terhadap materi	3,60	Sangat baik
Instruktur/Narasumber	Kemampuan dalam menyampaikan materi	3,85	Sangat baik
Instruktur/Narasumber	Kemampuan menggunakan metode yang tepat	3,75	Sangat baik
Instruktur/Narasumber	Kemampuan menjawab pertanyaan peserta	3,60	Sangat baik
Instruktur/Narasumber	Kemampuan menciptakan suasana mendukung	3,85	Sangat baik



**Gambar 4.** Grafik Nilai Rata-Rata Evaluasi Materi, Implementasi, Dan Narasumber

### 3.4 Luaran Kegiatan

Luaran kegiatan meliputi tiga aspek. Pertama, meningkatnya literasi peserta mengenai peran pendidikan tinggi dalam menciptakan SDM unggul dan berdaya saing. Kedua, terbentuknya jejaring akademik melalui seminar nasional yang melibatkan peserta dan narasumber dari berbagai perguruan tinggi. Ketiga, tersusunnya laporan evaluasi berbasis data yang dapat digunakan sebagai dasar penyelenggaraan kegiatan lanjutan.

## 4. PEMBAHASAN

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa seminar digital dapat menjadi media pengabdian yang efektif untuk memperkuat literasi SDM pendidikan tinggi. Komposisi peserta yang didominasi dosen sebesar 66,3% menunjukkan bahwa kegiatan menjangkau aktor utama yang terlibat dalam pembentukan kualitas lulusan. Kehadiran tenaga kependidikan sebesar 33,7% juga penting karena transformasi pendidikan tinggi tidak hanya bertumpu pada proses pembelajaran, tetapi juga pada tata kelola layanan akademik, administrasi, dan dukungan kelembagaan.

Temuan pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa manfaat materi dan relevansi materi memperoleh nilai 3,71. Artinya, peserta menilai substansi seminar sesuai dengan kebutuhan mereka. Hal ini menguatkan bahwa materi mengenai strategi pengembangan kompetensi, inovasi pembelajaran, dan kolaborasi lintas bidang telah sesuai dengan tujuan kegiatan. Nilai tersebut juga menunjukkan bahwa penyusunan materi tidak sekadar bersifat umum, tetapi mampu menjawab

Saran peserta memperlihatkan kebutuhan keberlanjutan program. Beberapa masukan yang menonjol adalah perlunya kegiatan serupa secara rutin, durasi pembahasan yang lebih panjang, pengembangan materi, penggunaan aktivitas yang lebih interaktif, serta pendalaman topik Artificial Intelligence untuk meningkatkan kualitas SDM. Temuan ini penting karena menunjukkan bahwa kegiatan PKM tidak hanya selesai sebagai seminar, tetapi menghasilkan agenda tindak lanjut yang lebih aplikatif.

isu praktis yang dihadapi peserta dalam mempersiapkan SDM unggul dan berdaya saing.

Indikator penambahan pengetahuan dan keterampilan aplikatif memperoleh nilai tertinggi, yaitu 3,85. Temuan ini menjadi bukti utama dampak kegiatan karena menunjukkan perubahan dari kondisi awal peserta yang membutuhkan penguatan pemahaman menjadi peserta yang memperoleh wawasan baru yang dapat diterapkan dalam konteks pekerjaan akademik maupun profesional. Dengan demikian, keberhasilan kegiatan tidak hanya dilihat dari kepuasan peserta, tetapi juga dari persepsi peningkatan kapasitas yang dapat digunakan setelah seminar.

Namun, indikator proses pelaksanaan memperoleh nilai 3,41 dan menjadi indikator terendah. Meskipun masih berada pada kategori baik, nilai ini menunjukkan bahwa aspek teknis pelaksanaan perlu diperkuat. Catatan peserta mengenai durasi yang perlu diperpanjang, penambahan aktivitas yang lebih rileks, dan pengembangan materi menunjukkan bahwa seminar lanjutan

sebaiknya menggunakan desain yang lebih interaktif, misalnya lokakarya singkat, studi kasus, simulasi strategi pengembangan SDM, atau sesi praktik pemanfaatan teknologi pembelajaran.

Pada aspek narasumber, kemampuan menyampaikan materi memperoleh nilai 3,85, sedangkan kemampuan menjawab pertanyaan memperoleh nilai 3,60. Perbedaan nilai ini menunjukkan bahwa penyampaian materi telah dinilai sangat efektif, tetapi sesi tanya jawab masih dapat diperkuat melalui alokasi waktu yang lebih panjang dan contoh jawaban yang lebih kontekstual. Temuan ini selaras dengan komentar peserta yang menginginkan topik lebih panjang dan pengembangan

## 5. KESIMPULAN

Kegiatan Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat bertema penguatan SDM unggul dan berdaya saing menuju Indonesia Emas 2045 telah terlaksana secara daring melalui platform Zoom dengan melibatkan 93 peserta dari berbagai perguruan tinggi. Sebelum kegiatan, peserta membutuhkan penguatan pemahaman mengenai strategi pengembangan kompetensi, inovasi pembelajaran, kolaborasi lintas bidang, dan peran pendidikan tinggi dalam menyiapkan SDM berdaya saing. Setelah kegiatan, peserta menunjukkan respons positif yang tercermin dari nilai manfaat dan relevansi materi sebesar 3,71 serta peningkatan pengetahuan/keterampilan aplikatif sebesar 3,85 pada skala 1-4.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Cendekia Publishing sebagai penyelenggara Seminar Nasional

materi, termasuk topik AI dalam peningkatan kualitas SDM.

Berdasarkan kondisi sebelum dan sesudah kegiatan, dampak nyata PKM terletak pada peningkatan pemahaman peserta, penguatan jejaring antar perguruan tinggi, serta terbentuknya rekomendasi tindak lanjut. Kontribusi terhadap scope teknologi tidak dipaksakan melalui klaim yang terlalu luas, tetapi diletakkan secara proporsional pada penggunaan platform digital, evaluasi berbasis Google Form, penyediaan rekaman dan materi digital, serta rencana pendalaman AI sebagai topik lanjutan. Dengan demikian, artikel ini tetap sesuai dengan laporan kegiatan PKM sekaligus merespons koreksi reviewer A dan B.

Dampak nyata kegiatan terlihat pada meningkatnya literasi peserta, terbentuknya ruang diskusi akademik lintas institusi, dan munculnya rekomendasi kegiatan lanjutan. Kemampuan narasumber dalam menyampaikan materi memperoleh nilai 3,85, sedangkan indikator proses pelaksanaan sebesar 3,41 menjadi catatan perbaikan. Oleh karena itu, kegiatan serupa disarankan dilaksanakan secara reguler dengan durasi lebih panjang, desain lebih interaktif, dan pendalaman topik teknologi seperti Artificial Intelligence untuk mendukung penguatan kualitas SDM pendidikan tinggi.

Pengabdian kepada Masyarakat, Politeknik Penerbangan Surabaya, para narasumber dari berbagai perguruan tinggi, serta seluruh peserta yang telah berpartisipasi aktif dalam kegiatan.

Dukungan teknis, akademik, dan kolaboratif dari semua pihak memungkinkan kegiatan berlangsung

secara efektif dan menghasilkan luaran yang bermanfaat bagi penguatan SDM pendidikan tinggi.

## REFERENSI

- [1] Prayitno H. Laporan Pengabdian kepada Masyarakat: Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat Menciptakan Sumber Daya Manusia Unggul dan Berdaya Saing untuk Menyongsong Indonesia Emas 2045. Surabaya: Politeknik Penerbangan Surabaya; 2025.
- [2] Republik Indonesia. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 59 Tahun 2024 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional Tahun 2025-2045. Jakarta: Sekretariat Negara; 2024.
- [3] Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 53 Tahun 2023 tentang Penjaminan Mutu Pendidikan Tinggi. Jakarta: Kemendikbudristek; 2023.
- [4] Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas. Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional 2025-2045: Indonesia Emas 2045. Jakarta: Kementerian PPN/Bappenas; 2024.
- [5] UNESCO. Reimagining Our Futures Together: A New Social Contract for Education. Paris: UNESCO; 2021.
- [6] UNESCO. Beyond Limits: New Ways to Reinvent Higher Education. Paris: UNESCO; 2022.
- [7] UNESCO. AI and Education: Guidance for Policy-makers. Paris: UNESCO; 2021.
- [8] UNESCO. Guidance for Generative AI in Education and Research. Paris: UNESCO; 2023.
- [9] World Economic Forum. The Future of Jobs Report 2023. Geneva: World Economic Forum; 2023.
- [10] World Economic Forum. The Future of Jobs Report 2025. Geneva: World Economic Forum; 2025.
- [11] OECD. OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem. Paris: OECD Publishing; 2023. doi: <https://doi.org/10.1787/c74f03de-en>
- [12] OECD. Education at a Glance 2024: OECD Indicators. Paris: OECD Publishing; 2024. doi: <https://doi.org/10.1787/c00cad36-en>
- [13] EDUCAUSE. 2024 EDUCAUSE Horizon Report: Teaching and Learning Edition. Boulder: EDUCAUSE; 2024.
- [14] EDUCAUSE. 2025 EDUCAUSE Horizon Report: Teaching and Learning Edition. Boulder: EDUCAUSE; 2025.
- [15] Crompton H, Burke D. Artificial intelligence in higher education: the state of the field. *Int J Educ Technol High Educ.* 2023; 20:22. doi: <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>

- [16] Chan CKY, Hu W. Students' voices on generative AI: perceptions, benefits, and challenges in higher education. *Int J Educ Technol High Educ.* 2023; 20:43. doi: <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00411-8>
- [17] Kasneci E, Sessler K, Kuechemann S, Bannert M, Dementieva D, Fischer F, et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learn Individ Differ.* 2023; 103:102274. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- [18] Tlili A, Shehata B, Adarkwah MA, Bozkurt A, Hickey DT, Huang R, et al. What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education. *Smart Learn Environ.* 2023; 10:15. doi: <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-x>
- [19] Holmes W, Tuomi I. State of the art and practice in AI in education. *Eur J Educ.* 2022;57(4):542-570. doi: <https://doi.org/10.1111/ejed.12533>
- [20] Ouyang F, Jiao P. Artificial intelligence in education: the three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence.* 2021; 2:100020. doi: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>