

DIGITAL CREATIVITY TRAINING: DEVELOPING A MATHEMATICS E-MODULE FOR HIGH SCHOOL TEACHERS

Flavia Aurelia Hidajat¹, Lukman El Hakim², Nurashri Partasiwi³, Suriati Abdul Gani⁴

^{1,2,3} Universitas Negeri Jakarta

⁴ Moffat Bible College, Kijabe, Kenya, Africa

Flaviaaureliahidajat@unj.ac.id

Abstract

Teachers' difficulties in developing creative digital teaching materials are a major challenge during mathematics learning in this era of digital transformation. This community service aims to build high school teachers' skills in designing creative, innovative, and interactive digital-based mathematics e-modules for students. The implementation methods include (1) needs analysis using Google Forms; (2) training workshops; (3) mentoring in developing digital-based e-modules; and (4) evaluating e-modules and improving teacher competency with the results of pre-tests and post-tests. This activity was attended by 20 high school mathematics teachers in Jakarta. The results of the activity showed (1) an increase in teacher competency (83.33%); (2) an increase in design creativity of the e-module (80%), namely in the aspects of visual design, mathematical content preparation, multimedia integration, and the use of interactive features in the e-module. The teachers produced a prototype of a mathematics e-module that is suitable for use in learning. This activity contributes to increasing pedagogical creativity and digital literacy of high school teachers in developing interesting and innovative digital teaching materials. Future research requires further mentoring and the development of a community of practitioners who are experts in their fields for the sustainability of practice in developing digital mathematics e-modules.

Keywords: digital creativity training; mathematics e-module; high school teachers

Abstrak

Kesulitan guru dalam menyusun bahan ajar digital yang kreatif adalah tantangan besar selama pembelajaran matematika di era transformasi digital ini. Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk membangun keterampilan guru SMA dalam merancang e-modul matematika berbasis kreativitas digital yang kreatif, inovatif, interaktif untuk peserta didik. Metode pelaksanaan meliputi (1) analisis kebutuhan dengan google form; (2) workshop pelatihan; (3) pendampingan pengembangan e-modul berbasis digital; dan (4) evaluasi e-modul dan peningkatan kompetensi guru dengan hasil dari pre-test dan post-test. Kegiatan ini diikuti 20 guru-guru matematika SMA di Jakarta. Hasil kegiatan menunjukkan (1) peningkatan kompetensi guru (83.33%); (2) peningkatan kreativitas desain dari E-modul (80%); yaitu pada aspek desain visual, penyusunan konten matematis, integrasi multimedia, serta pemanfaatan fitur interaktif dalam e-modul. Para guru menghasilkan prototipe e-modul matematika yang layak digunakan dalam pembelajaran. Kegiatan ini berkontribusi terhadap peningkatan kreativitas pedagogis dan literasi digital dari guru-guru SMA untuk menyusun bahan ajar digital yang menarik dan inovatif. Penelitian kedepan adalah perlu pendampingan lanjutan dan pengembangan komunitas praktisi yang expert di bidannya untuk keberlanjutan praktik dalam pengembangan e-modul digital matematika.

Kata kunci: pelatihan kreativitas digital; e-modul matematika; guru SMA

PENDAHULUAN

Penggunaan digitalisasi saat ini memberikan peluang dalam segala hal (Almeida et al., 2020), khususnya dalam pendidikan. Transformasi digital dalam dunia pendidikan menunjukkan perubahan besar yang cukup signifikan terhadap keterampilan guru dalam mengembangkan, merancang dan menyajikan bahan ajar e-modul digital yang inovatif dan kreatif. Dalam mata pelajaran matematika, guru perlu membuat bahan ajar e-modul digital yang mendukung pada peningkatan kemampuan representasi visual, keterlibatan aktif peserta didik dan pemahaman konsep abstrak mereka. Bahan ajar digital efektif dalam mengatasi kesulitan belajar matematika (Bartliff et al., 2020; Benavides-Varela et al., 2020; Kurbanova & Yarovikov, 2021; Marsden et al., 2019; Moyer-Packenham et al., 2019). Guru-guru perlu menciptakan bahan ajar e-modul digital dengan inovasi pembelajaran terkini berbasis teknologi agar proses belajar menjadi lebih interaktif, menarik dan juga bermakna.

Namun, realitas dari kondisi di lapangan menunjukkan bahwa banyak guru-guru SMA masih mengalami kesulitan dalam menyusun bahan ajar digital yang kreatif, interaktif, dan relevan sesuai kebutuhan peserta didik mereka, khususnya penyusunan dan mendesain e-modul digital. Pada kasus ini, kompetensi digital dari guru-guru perlu di nilai dan ditingkatkan (Cattaneo et al., 2022). Kompetensi digital dari para guru yang masih rendah antara lain pada aspek desain visual, pengemasan konten matematika, integrasi multimedia, hingga pemanfaatan fitur interaktif yang memungkinkan peserta didik terlibat secara mandiri. Pada sisi lain, penelitian sebelumnya (Moundy et al., 2021) menunjukkan analisis komparatif keterlibatan siswa dalam penggunaan bahan ajar digital dibandingkan bahan ajar manual. Sehingga, kompetensi guru-guru dalam mengembangkan bahan ajar digital perlu ditingkatkan untuk mendukung kebutuhan siswa mereka.

Keterbatasan kemampuan teknis juga dialami oleh para guru, yaitu minimnya pelatihan intensif, dan belum adanya pendampingan berkelanjutan. Ini menyebabkan sebagian guru belum optimal dalam memanfaatkan potensi kreativitas digital. Pada sisi lain, ekspresivitas kreativitas dan pertimbangan desain kreatif dalam permainan digital sangat diperlukan (Bartliff et al., 2020; Cybulski et al., 2015; Hall et al., 2020; Luck et al., 2012; Sanina et al., 2020; Skains, 2017; Tønnessen et al., 2021). Keterampilan mereka dalam menghasilkan e-modul kreatif merupakan keterampilan penting bagi guru pada pembelajaran digital saat ini, terutama dalam mendukung pembelajaran yang adaptif,

fleksibel, berpusat pada peserta didik dan bermakna. Seperti yang diketahui, bahan ajar berbasis aplikasi seluler mendukung peningkatan literasi digital anak-anak (Chen et al., 2021; Jang et al., 2021; Nawaila et al., 2022; Techataweewan & Prasertsin, 2018). Sehingga, ini menunjukkan suatu gap yang perlu di atasi.

Berdasarkan masalah diatas, program pengabdian kepada masyarakat diperlukan untuk menjawab kebutuhan tersebut melalui peningkatan kompetensi guru-guru SMA dalam merancang e-modul matematika digital yang inovatif, kreatif dan berkualitas. Kegiatan “Pelatihan Kreativitas Digital: Pengembangan E-Modul Matematika untuk Guru SMA” dirancang untuk memberikan solusi praktis terhadap permasalahan urgent tersebut. Kegiatan ini juga menguji peningkatan kompetensi dan kreativitas desain e-modul dari para guru, terutama pada aspek desain visual, penyusunan konten matematis, integrasi multimedia, dan penggunaan fitur interaktif.

METODE PENELITIAN

Program “Pelatihan Kreativitas Digital: Pengembangan E-Modul Matematika untuk Guru SMA” ini dilaksanakan pada empat tahapan utama, yaitu (1) analisis kebutuhan; (2) workshop pelatihan; (3) pendampingan pengembangan e-modul; dan (4) evaluasi hasil pelatihan. Setiap tahapan dirancang untuk memastikan ketercapaian dari tujuan pelaksanaan program, yaitu guru mampu meningkatkan kemampuan pedagogis, teknis, dan kreativitas digital dari guru-guru SMA dalam mengembangkan bahan ajar digital matematika yang inovatif. Kegiatan ini melibatkan 20 guru matematika SMA di Jakarta. Program ini berlangsung selama dua bulan, yaitu 12 Oktober 2022 hingga 12 Desember 2022. Uraian metode dijelaskan sebagai berikut.

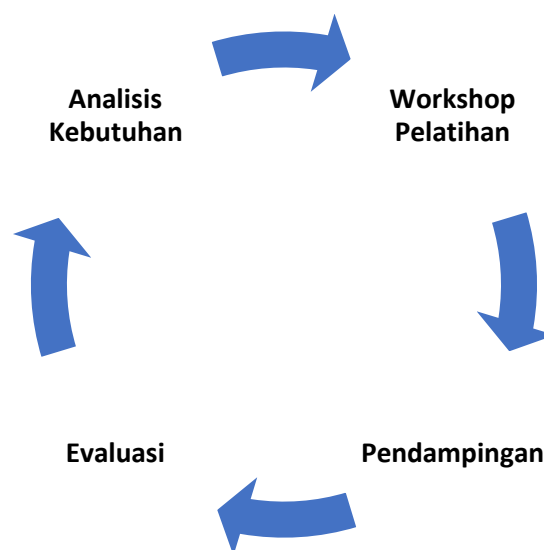
1. Analisis Kebutuhan Guru

Tahap pertama ditujukan untuk mengukur kemampuan awal guru terkait pengembangan bahan ajar digital, dan juga mengidentifikasi kendala serta kebutuhan pelatihan. Pada tahap ini, instrumen yaitu kuesioner Google Form yang terdiri dari aspek literasi digital, pengalaman dari penerapan aplikasi desain, tingkat kreativitas, serta kebutuhan materi pelatihan. Teknik Pengumpulan Data yaitu penyebaran kuesioner kepada seluruh guru pada satu minggu sebelum program berjalan. Data dianalisis secara deskriptif untuk mengidentifikasi fokus dari workshop pelatihan, yaitu kebutuhan akan integrasi desain visual, multimedia, maupun penyusunan konten matematis interaktif. Tahap ini merupakan hal mendasar untuk merancang kurikulum dari workshop pelatihan

serta mengidentifikasi aplikasi bahan ajar digital yang akan diterapkan. workshop pelatihan ini menggunakan aplikasi CANVA dan Flipbook untuk mengembangkan bahan ajar digital kreatif matematika.

2. Workshop Pelatihan Kreativitas Digital

Tahap kedua berupa workshop pelatihan intensif yang terfokus pada peningkatan wawasan, pengetahuan, kompetensi dan keterampilan teknis guru melalui setiap sesi workshop pelatihan serta praktik langsung. Workshop pelatihan ini terdiri dari tiga sesi. Sesi pertama yaitu pengenalan prinsip dan konsep kreativitas digital dalam pembelajaran matematika yang interaktif dan inovatif. Pada sesi pertama, pemahaman prinsip desain, integrasi visual–konten matematis, serta konsep interaktivitas. Selain itu, pemaparan contoh pengembangan dari e-modul kreatif matematika yang kreatif dan efektif. Sesi kedua yaitu pelatihan penggunaan aplikasi digital kreatif. Pengenalan tools pembuatan e-modul yaitu Canva dan Flipbook. Latihan membuat layout, desain e-modul dan menambahkan elemen multimedia dilakukan pada sesi kedua ini. Sesi ketiga yaitu penyusunan struktur E-Modul Digital berbasis kreativitas matematika. Selain itu, penyusunan kompetensi dasar, indikator, ringkasan materi, aktivitas, dan evaluasi juga dilakukan pada sesi ketiga ini. Selain itu, strategi membuat modul yang kreatif namun tetap memenuhi standar pedagogis juga diimplementasikan pada sesi ketiga ini. Workshop dilaksanakan secara tatap muka melalui pendekatan hands-on training. Sehingga, peserta langsung mampu mempraktikkan setiap materi menggunakan perangkat laptop masing-masing.



Gambar 1. Metode program pelatihan digitalisasi E-Modul

3. Pendampingan Pengembangan E-Modul

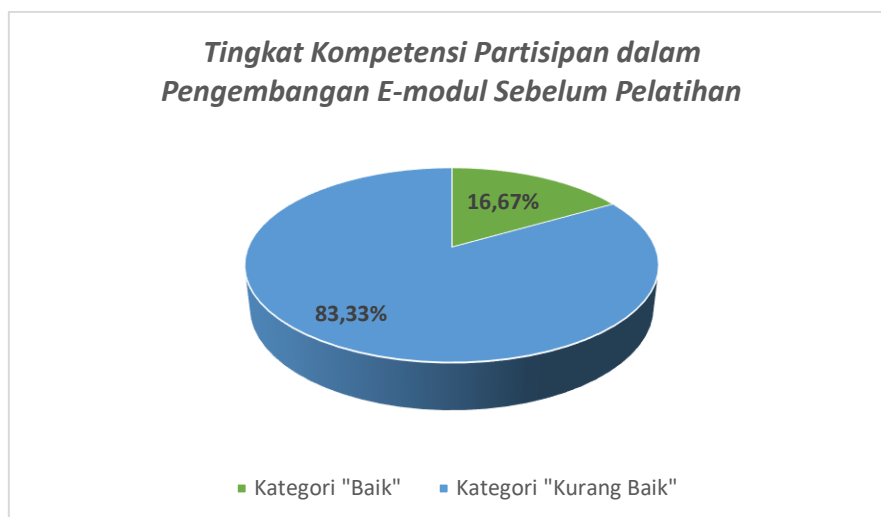
Tahap ketiga merupakan proses pendampingan intensif yang dilakukan setelah workshop untuk memastikan peserta mampu mengembangkan e-modul secara mandiri. Kegiatannya meliputi: (1) Desain Visual dan Tata Letak; (2) Pendampingan Penyusunan Konten Matematis; (3) Integrasi Multimedia dan Fitur Interaktif; (4) Review dan Revisi Produk. Setiap guru mengirimkan draft e-modul untuk direview oleh tim. Revisi diberikan secara personal melalui diskusi via WhatsApp Group atau sesi konsultasi sinkron melalui platform Zoom Meeting.

4. Evaluasi Pelaksanaan dan Hasil Pelatihan

Evaluasi dilakukan untuk mengukur keberhasilan program serta peningkatan kompetensi guru. Evaluasi dilakukan melalui hasil *Pre-test* dan *Post-test*. *Pre-test* dan *Post-test* berupa kuesioner terkait kompetensi guru dalam pengembangan media e-modul digital. *Pre-test* dilakukan sebelum workshop dan *post-test* setelah seluruh kegiatan selesai. Materi tes mencakup pengetahuan tentang desain e-modul, literasi digital, dan kreativitas pedagogis. Umpan Balik Peserta ditunjukkan pada perbandingan dari hasil *Pre-test* dan *Post-test*. Peserta mengisi form evaluasi untuk menilai relevansi materi, efektivitas fasilitator, dan manfaat pelatihan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Workshop pelatihan pengembangan e-modul digital matematis untuk 20 guru matematika SMA di Jakarta dilakukan dengan baik dan lancar. Para guru matematika SMA telah mengisi kuesioner terkait keterampilan dalam pengembangan e-modul berbasis kreativitas matematis sebelum dan sesudah pelatihan ini. Secara umum, hasil kuesioner dibagi menjadi dua, yaitu kategori “Baik” dan kategori “Kurang Baik”. Berdasarkan pada hasil kuesioner sebelum pelatihan, persentase dari 16.67 % menunjukkan bahwa kompetensi partisipan dalam pengembangan e-modul yang baik. Sedangkan, 83.33% dari partisipan mengalami keterampilan dalam pengembangan e-modul digital matematika yang kurang baik. Tingkat kompetensi dari partisipan dalam pengembangan e-modul sebelum pelatihan ditunjukkan pada Gambar 2.



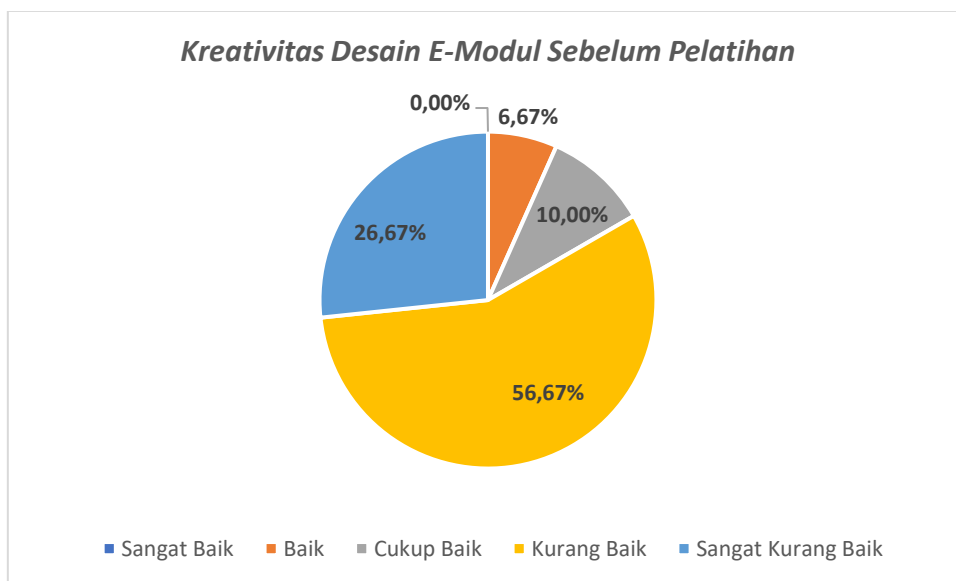
Gambar 2. Tingkat kompetensi partisipan sebelum pelatihan

Hasil kuesioner setelah pelatihan e-modul menunjukkan tingkat kompetensi untuk pengembangan e-modul dari partisipan menjadi baik dengan persentase 100%. Pada sisi lain, persentase untuk kompetensi yang kurang baik dari partisipan setelah pelatihan terkait pengembangan e-modul berbasis kreativitas matematis adalah 0%. Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan dari pengembangan e-modul berbasis kreativitas matematis ini berhasil meningkatkan seluruh partisipan dari mahasiswa calon guru. Partisipan dapat mengembangkan secara kreatif suatu e-modul dengan bantuan CANVA sesuai materi matematika yang akan mereka pilih. Praktik dari pelatihan e-modul bisa diikuti partisipan secara aktif dan pemateri membimbing partisipan dalam pengembangan e-modul matematis. Proses bimbingan untuk mengembangkan e-modul matematis ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Proses bimbingan untuk mengembangkan E-Modul matematis

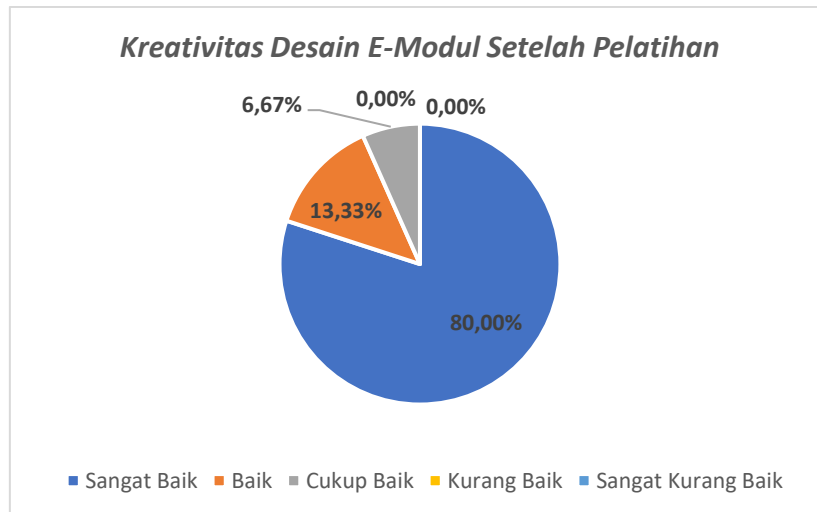
Secara khusus, kategori “Baik” dalam kuesioner terbagi menjadi tiga dimensi yaitu kriteria “Sangat Baik”, “Baik”, dan “Cukup Baik”. Sedangkan, kategori “Kurang Baik” dalam kuesioner terbagi menjadi dua dimensi yaitu kriteria “Kurang Baik” dan “Sangat Kurang Baik”. Hasil kuesioner secara khusus ini menunjukkan bahwa kreativitas desain e-book dari partisipan sebelum pelatihan adalah 17 dari 30 partisipan berada pada kriteria kurang baik (dengan persentase 56.67%), sedangkan 8 dari 30 partisipan berada pada kriteria sangat kurang baik (dengan persentase 26.67%). Pada sisi lain, kreativitas desain e-modul dari partisipan sebelum pelatihan adalah 2 dari 30 partisipan berada pada kriteria baik (dengan persentase 6.67%), sedangkan 3 dari 30 partisipan berada pada kriteria cukup baik (dengan persentase 10.00%). Hal ini menunjukkan kreativitas desain e-book dari partisipan sebelum pelatihan sangat rendah dan perlu pelaksanaan dari pelatihan pengembangan e-modul berbasis kreativitas matematis kepada guru-guru matematika SMA. Kreativitas desain e-modul dari partisipan sebelum pelatihan ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Kreativitas desain e-modul dari partisipan sebelum pelatihan

Berdasarkan hasil kuesioner setelah pelatihan, kreativitas desain e-book dari partisipan setelah pelatihan adalah semua partisipan tidak ada yang berada pada kriteria “kurang baik” maupun kriteria “sangat kurang baik” (persentase yaitu 0%). Pelatihan untuk pengembangan dan desain e-modul didominasi dengan kriteria baik. Hasil dari respon partisipan menunjukkan bahwa kreativitas partisipan dari desain e-modul setelah pelatihan adalah 24 dari 30 partisipan berada pada kriteria baik (dengan persentase 80.00%); 4 dari 30 partisipan berada pada kriteria baik (dengan persentase 13.33%);

sedangkan 2 dari 30 partisipan berada pada kriteria cukup baik (dengan persentase 6.67%). Hal ini menunjukkan kreativitas desain e-modul dari partisipan setelah pelatihan mengalami peningkatan yang sangat signifikan, yaitu kreativitas dari guru-guru matematika SMA dalam desain e-modul adalah tinggi. Kreativitas desain e-modul dari partisipan setelah pelatihan ditunjukkan pada Gambar 5.



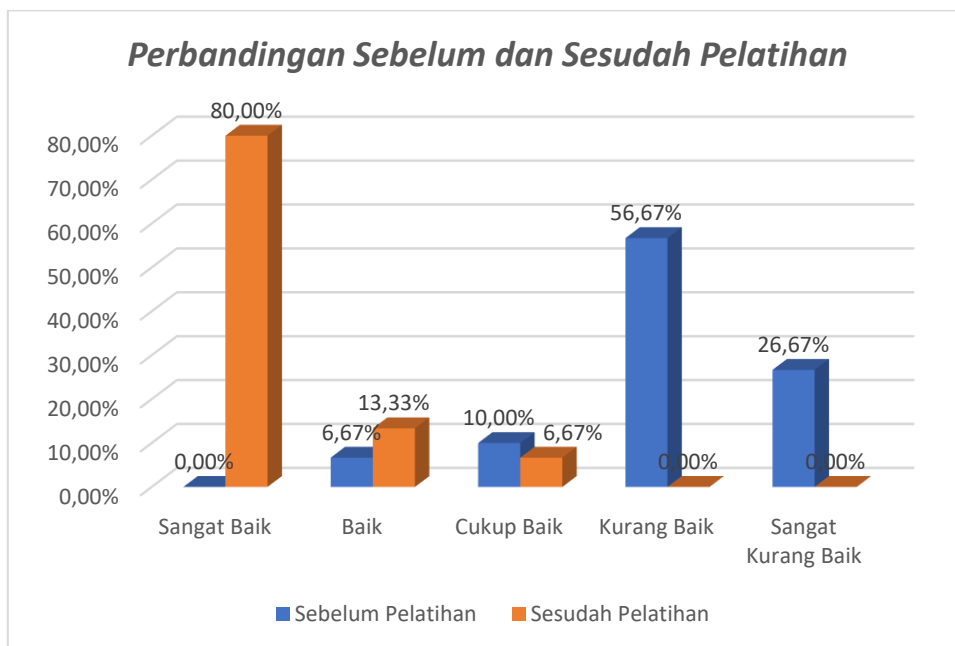
Gambar 5. Kreativitas desain e-modul dari partisipan setelah pelatihan

Partisipan selama pelatihan pengembangan e-modul berbasis kreativitas matematis secara aktif praktik untuk membuat e-modul matematis melalui CANVA. Partisipan mendesain dan mengkreasi modul matematis mereka, agar mereka bisa menyajikan bahan ajar digital yang menarik bagi peserta didik mereka. Pelatihan berjalan baik dan peserta bekerja secara mandiri untuk setiap desain e-modul yang akan dikembangkan. Namun, kegiatan pengembangan e-modul ini juga menciptakan interaksi aktif berdiskusi antara partisipan. Kegiatan dari pelatihan pengembangan e-modul berbasis kreativitas matematis kepada mahasiswa calon guru di Probolinggo ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Pelatihan pengembangan e-modul berbasis kreativitas matematis

Pelatihan untuk pengembangan e-modul berbasis kreativitas matematis berhasil meningkatkan kompetensi dan kreativitas dari guru-guru matematika SMA untuk membuat e-modul yang inovatif. Secara keseluruhan, kreativitas partisipan dalam pengembangan e-modul berbasis matematis sebelum dan sesudah pelatihan mengalami perubahan yang sangat signifikan. Perbandingan kreativitas partisipan dalam pengembangan e-modul berbasis matematis sebelum dan sesudah pelatihan ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Perbandingan kreativitas partisipan sebelum dan sesudah pelatihan

Berdasarkan Gambar 7, kreativitas partisipan yang berada pada kriteria “Sangat Baik” dalam pengembangan e-book setelah pelatihan lebih unggul dibandingkan sebelum pelatihan dengan selisih perbandingan yaitu 80%. Kreativitas partisipan yang berada pada kriteria “Baik” setelah pelatihan lebih unggul dibandingkan sebelum pelatihan dengan selisih perbandingan yaitu 6.67%. Namun sebaliknya, kreativitas partisipan yang berada pada kriteria “Cukup Baik” sebelum pelatihan lebih unggul dibandingkan setelah pelatihan dengan selisih perbandingan yaitu 3.33%. Kreativitas partisipan yang berada pada kriteria “Kurang Baik” sebelum pelatihan lebih unggul dibandingkan setelah pelatihan dengan selisih perbandingan yaitu 56.67%. Kreativitas partisipan yang berada pada kriteria “Sangat Kurang Baik” sebelum pelatihan lebih unggul dibandingkan setelah pelatihan dengan selisih perbandingan yaitu 26.67%.

KESIMPULAN

Hasil program pelatihan kreatif digital ini menunjukkan bahwa guru-guru matematika SMA mampu mengembangkan e-modul matematika secara kreatif dan inovatif untuk siswa mereka. Hasil mengidentifikasi peningkatan kompetensi guru sebesar 83,33%, dan juga peningkatan kreativitas desain e-modul yaitu 80%, terutama pada aspek desain visual, penyusunan konten matematis, integrasi multimedia, dan penggunaan fitur interaktif. Guru-guru matematika SMA berhasil menyusun dan mengembangkan prototipe e-modul matematika yang layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Ketercapaian ini menegaskan bahwa workshop pelatihan berbasis kreativitas digital mampu meningkatkan kemampuan pedagogis maupun literasi digital dari para guru-guru matematika SMA, sehingga mereka mampu menjadi siap memproduksi bahan ajar digital yang inovatif, interaktif, dan bermakna dengan tuntutan pembelajaran digital.

Keberhasilan program ini mampu membuka peluang untuk pengembangan inovatif lebih lanjut, terutama dengan pendampingan lanjutan serta pembentukan komunitas praktisi yang lebih kompeten pada bidang pengembangan media maupun bahan ajar digital. Proses keberlanjutan ini penting untuk menumbuhkan kreativitas guru-guru matematika dan implementasi e-modul digital pada proses pembelajaran matematika semakin optimal dan berdaya guna.

DAFTAR PUSTAKA

- Almeida, F., Duarte Santos, J., & Augusto Monteiro, J. (2020). The Challenges and Opportunities in the Digitalization of Companies in a Post-COVID-19 World. *IEEE Engineering Management Review*, 48(3), 97–103. <https://doi.org/10.1109/EMR.2020.3013206>
- Bartliff, Z., Kim, Y., Hopfgartner, F., & Baxter, G. (2020). Leveraging digital forensics and data exploration to understand the creative work of a filmmaker: A case study of Stephen Dwoskin's digital archive. *Information Processing and Management*, 57(6). <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2020.102339>
- Benavides-Varela, S., Zandonella Callegher, C., Fagiolini, B., Leo, I., Altoè, G., & Lucangeli, D. (2020). Effectiveness of digital-based interventions for children with mathematical learning difficulties: A meta-analysis. *Computers and Education*, 157, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103953>
- Cattaneo, A. A. P., Antonietti, C., & Rauseo, M. (2022). How digitalised are vocational teachers? Assessing digital competence in vocational education and looking at its underlying factors. *Computers and Education*, 176. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104358>
- Chen, J., Lin, C. H., & Chen, G. (2021). A cross-cultural perspective on the relationships among social media use, self-regulated learning and adolescents' digital reading literacy. *Computers and Education*, 175. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104322>

- Cybulski, J. L., Keller, S., Nguyen, L., & Saundage, D. (2015). Creative problem solving in digital space using visual analytics. *Computers in Human Behavior*, 42, 20–35. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2013.10.061>
- Hall, J., Stickler, U., Herodotou, C., & Iacovides, I. (2020). Expressivity of creativity and creative design considerations in digital games. *Computers in Human Behavior*, 105. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106206>
- Jang, M., Aavakare, M., Nikou, S., & Kim, S. (2021). The impact of literacy on intention to use digital technology for learning: A comparative study of Korea and Finland. *Telecommunications Policy*, 45(7). <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2021.102154>
- Kurbanova, A. T., & Yarovikov, Y. N. (2021). Using “Deep Learning School” with Digital Technologies in Science and Technology. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(10), 1–9. <https://doi.org/10.29333/ejmste/11179>
- Luck, L. T., Hashim, F., & Din, S. Z. M. (2012). A creative and literary writing digital LMS in supporting writers’ group learning and knowledge sharing among creative Writers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 67, 238–249. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.326>
- Marsden, C., Meyer, T., & Brown, I. (2019). *Platform values and democratic elections: How can the law regulate digital disinformation?* <https://doi.org/10.2861/003689>
- Moundy, K., Chafiq, N., & Talbi, M. (2021). Comparative analysis of student engagement in digital textbook use during quarantine. *Education Sciences*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/educsci11070352>
- Moyer-Packenham, P. S., Lommatsch, C. W., Litster, K., Ashby, J., Bullock, E. K., Roxburgh, A. L., Shumway, J. F., Speed, E., Covington, B., Hartmann, C., Clarke-Midura, J., Skaria, J., Westenskow, A., MacDonald, B., Symanzik, J., & Jordan, K. (2019). How design features in digital math games support learning and mathematics connections. *Computers in Human Behavior*, 91, 316–332. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.09.036>
- Nawaila, M. B., Kanbul, S., Kani, U. M., & Magaji, M. M. (2022). DLMA_NEU: Digital literacy mobile application for children. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 16(8), 49–64. <https://doi.org/10.3991/ijim.v16i08.25213>
- Sanina, A., Kutergina, E., & Balashov, A. (2020). The Co-Creative approach to digital simulation games in social science education. *Computers and Education*, 149. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103813>
- Skains, R. L. (2017). The Adaptive Process of Multimodal Composition: How Developing Tacit Knowledge of Digital Tools Affects Creative Writing. *Computers and Composition*, 43, 106–117. <https://doi.org/10.1016/j.compcom.2016.11.009>
- Techataweewan, W., & Prasertsin, U. (2018). Development of digital literacy indicators for Thai undergraduate students using mixed method research. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 39(2), 215–221. <https://doi.org/10.1016/j.kjss.2017.07.001>
- Tønnessen, Ø., Dhir, A., & Flåten, B. T. (2021). Digital knowledge sharing and creative performance: Work from home during the COVID-19 pandemic. *Technological Forecasting and Social Change*, 170. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120866>