



## OPTIMALISASI TEKNOLOGI 3D PRINTING PADA INOVASI PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJAR GURU MATEMATIKA KOTA PAREPARE

*Optimisation of 3D Printing Technology in Innovative Development of Mathematics Teaching Media, Parepare City*

Irmayani<sup>1</sup>, Hartina Husain<sup>2</sup>, Abdul Zain<sup>3</sup>, Sri Sukma Tahir<sup>4</sup>, Sarah Nabila Sukardi<sup>5</sup>

Sains Aktuaria, Institut Teknologi Bacharuddin Jusuf Habibie, Sains Data, Institut Teknologi Bacharuddin Jusuf Habibie, Sistem Energi, Institut Teknologi Bacharuddin Jusuf Habibie, Ilmu Komputer, Institut Teknologi Bacharuddin Jusuf Habibie, Matematika, Institut Teknologi Bacharuddin Jusuf Habibie

*Institut Teknologi Bacharuddin Jusuf Habibie, Jalan Balaikota No.1 Parepare*

\*Alamat Korespondensi: [irmayani2104@ith.ac.id](mailto:irmayani2104@ith.ac.id)

(Tanggal Submission: 13 September 2024, Tanggal Accepted : 27 September 2024)



### Kata Kunci :

*Pelatihan, 3D Printing, Media Pembelajaran, Matematika, MGMP*

### Abstrak :

Peranan media pembelajaran dalam proses belajar dan mengajar merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan dari dunia pendidikan. Perkembangan media pembelajaran pada bidang matematika berbasis teknologi sangat berpengaruh pada tingkat pemahaman peserta didik. Teknologi 3D *printing* dapat merangsang minat dan kreatifitas guru dalam membuat objek-objek purwarupa media pembelajaran. Tujuan pelaksanaan kegiatan ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan Guru Matematika Kota Parepare dalam membuat media pembelajaran matematika bangun ruang yang inovatif berbasis teknologi yang mampu meningkatkan minat belajar siswa pada materi sehingga meningkatkan hasil belajar siswa. Metode pelaksanaan berupa observasi, diskusi, ceramah dan praktikum. Pelaksanaan kegiatan diadakan dalam beberapa rangkaian pelatihan. Pelatihan optimalisasi teknologi pada inovasi pengembangan media pembelajaran, pelatihan dan pendampingan penggunaan software *Ultimaker cura* pada media pembelajaran matematika, dan pelatihan dan pendampingan mesin 3D Printing sebagai media pembelajaran matematika. Hasil dari kegiatan ini adanya peningkatan pemahaman konsep media pembelajaran dari 37,5 % hingga 92.5 %. Mitra telah memahami dan mampu membuat sketsa media pembelajaran tiga dimensi dengan menggunakan software *ultimaker cura* hal tersebut ditunjukkan dengan adanya pengetahuan baru tentang software tersebut dari tidak tahu hingga mampu mengoperasikan yang peningkatan hingga 82,5 %, mitra memahami dan mampu mengoperasikan perangkat yang ada pada mesin 3D Printing hingga menghasilkan media pembelajaran tiga dimensi yang layak digunakan dan hal tersebut terbukti

dengan angka survei peningkatan pengetahuan hingga 87,5 % serta kemampuan mitra untuk melakukan pewarnaan media pembelajaran yang mengalami peningkatan hingga ke 87,5 %. Dari hasil survei menunjukkan bahwa setelah kegiatan pelatihan dan pendampingan pengetahuan dan keterampilan mengalami peningkatan secara signifikan. Kesimpulan dari pelaksanaan kegiatan ini peserta pelatihan telah mampu membuat media pembelajaran yang inovatif yang mampu meningkatkan semangat belajar siswa sehingga adanya peningkatan hasil belajar peserta didik.

**Key word :**

*Training, 3D  
Printing,  
Learning Media,  
Mathematics,  
MGMP*

**Abstract :**

The role of learning media in the learning and teaching process is an integral part of the world of education. The development of technology-based learning media in the field of mathematics has a great influence on students' level of understanding. 3D printing technology can stimulate teacher interest and creativity in creating learning media prototype objects. The aim of implementing this activity is to increase the knowledge and skills of Parepare City Mathematics Teachers in creating innovative technology-based spatial mathematics learning media which is able to increase students' interest in learning the material thereby improving student learning outcomes. Implementation methods include observation, discussion, lectures and practicum. The activities were carried out in several training series. Technology optimization training on innovation in learning media development, training and assistance on the use of Ultimaker cura software on mathematics learning media, and training and assistance on 3D printing machines as mathematics learning media. The results of this activity were an increase in understanding of learning media concepts from 37.5% to 92.5%. Partners have understood and are able to sketch three-dimensional learning media using the ultimaker cura software, this is indicated by the existence of new knowledge about the software from not knowing to being able to operate which has increased by up to 82.5%, partners understand and are able to operate the devices on the 3D Printing machine to produce three-dimensional learning media that are suitable for use and this is proven by the survey figures for increasing knowledge by up to 87.5% and the ability of partners to color learning media which has increased by up to 87.5%. The survey results show that after the training and mentoring activities, knowledge and skills have increased significantly. The conclusion from the implementation of this activity is that training participants have been able to create innovative learning media that can increase students' enthusiasm for learning so that there is an increase in student learning outcomes.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7<sup>th</sup> edition) :

Irmayani., Husain, H., Zain, A., Tahir, S. S., & Sukardi, S. N. (2024). Optimalisasi Teknologi 3d Printing Pada Inovasi Pengembangan Media Pembelajaran Guru Matematika Kota Parepare. *Jurnal Abdi Insani*, 11(3), 1370-1378. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v11i3.1960>

## PENDAHULUAN

Geometri merupakan cabang ilmu matematika yang mempelajari bentuk, ukuran, posisi relatif figur-figur, dan sifat ruang seringkali dianggap sebagai mata pelajaran yang menantang bagi siswa sekolah dasar. Kesulitan dalam memahami konsep-konsep geometri seperti rumus, luas, dan volume menyebabkan minat belajar peserta didik terhadap materi ini cenderung rendah. Untuk

mengatasi hal tersebut, pemanfaatan media pembelajaran yang inovatif sejalan dengan perkembangan teknologi menjadi solusi yang efektif (Farhan *et al.*, 2023). Keberhasilan proses belajar mengajar sangat dipengaruhi oleh penggunaan media pembelajaran yang tepat (Nurhairunnisah *et al.*, 2022). Pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi memberikan dampak yang sangat signifikan pada hasil belajar peserta didik (Tasrif *et al.*, 2021). Pengembangan media pembelajaran pada aspek bahan ajar harus terus dilakukan demi mendapatkan media pembelajaran yang mutakhir dan sesuai perkembangan zaman (Sahara *et al.*, 2022). Media pembelajaran yang bervariasi dapat digunakan untuk menumbuhkan berbagai macam keterampilan berpikir, seperti analisis, sintesis, dan evaluasi. (Maharani *et al.*, 2024).

Teknologi tiga dimensi hadir sebagai solusi inovatif untuk mengatasi kendala dalam pengajaran matematika. Tujuan utama dari pendekatan ini adalah meningkatkan kemampuan berhitung siswa. Dalam konteks peningkatan mutu pendidikan, peran guru sebagai fasilitator pembelajaran yang dinamis, interaktif, dan kreatif menjadi sangat krusial (Faza & Fathina, 2022). Teknologi pencetakan tiga dimensi (3D printing) telah dimanfaatkan dalam dunia pendidikan sebagai media pembelajaran inovatif yang bertujuan untuk meningkatkan prestasi peserta didik. (Wisnusuasono *et al.*, 2024). Penerapan teknologi pencetakan tiga dimensi (3D printing) dalam dunia pendidikan dan dampaknya terhadap proses belajar mengajar (Mislani *et al.*, 2022)

Penggunaan teknologi 3D Printing yang melibatkan siswa secara aktif dapat meningkatkan ketekunan, semangat, antusiasme, serta mendorong partisipasi aktif mereka dalam proses pembelajaran. (Biologi *et al.*, 2024). Teknologi pencetakan 3D mampu mendorong guru untuk lebih kreatif dalam merancang dan membuat berbagai prototipe media pembelajaran. Kemampuan mendesain menggunakan perangkat lunak CAD menjadi langkah awal yang krusial dalam proses produksi objek tiga dimensi tersebut. (Kurniawan & Rifelino, 2020). Penerapan teknologi pencetakan 3D dalam pembelajaran praktik telah terbukti efektif dalam membantu peserta didik merealisasikan materi pembelajaran secara nyata. Penggunaan teknologi ini relevan untuk kegiatan latihan, meningkatkan rasa percaya diri, serta mengurangi kecemasan peserta didik dalam menghadapi tantangan di masa depan. (Kasihani & Rikawarastuti, 2023)

Pengembangan media pembelajaran berbasis software Blender untuk materi jaring-jaring bangun ruang sederhana (kubus dan balok) telah mengikuti seluruh tahapan model pengembangan ADDIE. (Khairin & Ariani, 2022). Pembuatan alat bantu belajar bentuk bangun ruang (kubus dan balok) dengan software Blender mengikuti semua langkah yang sudah ditentukan dalam model ADDIE (Wibowo *et al.*, 2022).

Proses belajar akan dibuat lebih menarik dengan visualisasi tiga dimensi menggunakan software 3D Pageflip Professional. Selain itu, kita akan menilai sejauh mana media pembelajaran yang kita buat bisa efektif (Pasaribu & Ramalisa, 2020). Media pembelajaran bangun ruang tiga dimensi yang telah dikembangkan untuk siswa tunanetra telah terbukti efektif dan valid dalam membantu pemahaman konsep. Penggunaan teknologi cetak 3D dan Arduino pada media ini memungkinkan implementasi secara rutin dalam proses pembelajaran (Arianti *et al.*, 2023). Penerapan media pembelajaran tiga dimensi (3D) pada materi yang berbasis literasi sains telah terbukti efektif meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan. Media ini dirancang khusus untuk mengembangkan keterampilan literasi sains yang komprehensif (Fatkhurrohman *et al.*, 2021).

Berdasarkan observasi dan diskusi bersama mitra MGMP Matematika SMA Kota Parepare maka diperoleh informasi bahwa Permasalahan utama yang dihadapi mitra dalam pembelajaran selama ini pada materi bangun ruang sebagai berikut: 1. Terbatasnya media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan materi ajar bangun ruang; 2. Terbatasnya kreativitas guru dalam membuat dan merancang media pembelajaran bangun ruang; 3. Terbatasnya kompetensi guru merancang media pembelajaran matematika berbasis Teknologi; 4. Kurangnya alat peraga yang digunakan pada pembelajaran bangun ruang; 5. Rendahnya minat siswa dalam belajar matematika khususnya bangun ruang yang merupakan materi abstrak. Dari permasalahan mitra tersebut maka ditawarkan Solusi seperti Pelatihan dan pendampingan pembuatan media pembelajaran bangun ruang serta pelatihan pengenalan dan penggunaan software *Creo Parametric*, Pelatihan dan pendampingan pembuatan konsep model pembelajaran bangun ruang. Pelatihan dan

pendampingan penggunaan software CreoParametric, Pelatihan dan Pendampingan penggunaan filamen 3D printing. Pelatihan dan pendampingan pengaplikasian model bangun ruang dengan menggunakan *software Creo Parametric* Pelatihan dan pendampingan tata irisan model bangun ruang dengan menggunakan *software ultimaker cura*, Pelatihan dan pendampingan tata perawatan media pembelajaran bangun ruang.

Tujuan pelaksanaan kegiatan ini adalah untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan Guru Matematika Kota Parepare dalam membuat media pembelajaran matematika bangun ruang yang inovatif berbasis Teknologi yang mampu meningkatkan minat belajar siswa pada materi sehingga meningkatkan hasil belajar siswa. Pelaksanaan kegiatan pelatihan dan pendampingan merupakan keberlanjutan kegiatan pelatihan dan pendampingan penggunaan software Geogebra pada mitra yang telah dilakukan sebelumnya. Kegiatan ini merupakan wadah untuk mendukung tercapainya indicator utama (IKU) perguruan tinggi yaitu dosen berkegiatan di luar kampus (IKU 3) dan mahasiswa mendapat pengalaman di Luar kampus (IKU 2) dan kegiatan mahasiswa yang direkognisi dalam 6 SKS yang menjadi bagian MBKM. Kegiatan ini berfokus pada pelatihan dan pendampingan guru matematika dalam pembuatan konsep media pembelajaran 3D printing bangun ruang yang inovatif sehingga mampu meningkatkan minat belajar siswa khususnya pada materi pembelajaran bangun ruang.

## METODE KEGIATAN

Rangkaian kegiatan program Pengabdian Masyarakat Pemula Optimalisasi Teknologi 3D Printing pada inovasi pengembangan media pembelajaran Guru Matematika Kota Parepare berlangsung sejak Juli 2024 hingga Agustus 2024. Kegiatan dilakukan dengan beberapa pelatihan dan pendampingan dan dilaksanakan di beberapa lokasi. Kegiatan pelatihan dan pendampingan bermitra dengan Musyawarah Guru Mata Pelajaran Matematika SMA Kota Parepare. Mitra yang terlibat aktif pada rangkaian kegiatan pelatihan dan pendampingan ini sejumlah 39 Guru dari 43 Guru Matematika se-Kota Parepare. Berikut beberapa langkah kegiatan yang dilakukan pada program Pengabdian Masyarakat Pemula:

1. Survei terhadap permasalahan yang dihadapai oleh mitra untuk mengetahui kendala yang dialami selama melakukan proses belajar mengajar dan kebutuhan pada mata pelajaran matematika.
2. Melakukan kegiatan diskusi atau Focus Discussion Group (FGD) untuk menyusun kegiatan-kegiatan yang mampu memberi solusi sebagai tindakan pemecahan terhadap kendala yang dihadapi oleh mitra. Pada tahap ini didiskusikan rangkaian kegiatan dan materi pelatihan yang dibutuhkan mitra.
3. Pelaksanaan kegiatan pelatihan dan pendampingan pembuatan pembuatan konsep model pembelajaran bangun ruang serta media pembelajaran bangun ruang yang efektif demi memenuhi kebutuhan pembelajaran peserta didik
4. Pelatihan dan pendampingan penggunaan software *ultimaker cura*. Pada tahap ini peserta pelatihan diharapkan mampu meningkatkan kemampuan dan keterampilan mitra dalam pembuatan media pembelajaran yang berbasis teknologi.
5. Pelatihan dan pendampingan penggunaan mesin 3D printing serta pengenalan perangkat-perangkat yang ada pada mesin 3D printing tersebut. Mitra didampingi pada penggunaan mesin 3D printing dalam pembuatan media pembelajaran matematika tiga dimensi.
6. Pelatihan dan pendampingan pemberian warna pada media pembelajaran 3D bangun ruang. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan keterampilan mitra dalam pemberian warna media pembelajaran dan menyusun kelayakan media pembelajaran 3D.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Program Pengabdian Masyarakat Pemula dilaksanakan dengan beberapa tahap kegiatan pelatihan dan pendampingan yang bermitra dengan Musyawarah Guru Mata Pelajaran Matematika SMA Kota Parepare. Kegiatan dimulai di tanggal 1 Juli 2024 dengan kegiatan *Focus Discussion Grup*

untuk membahas rangkaian kegiatan yang akan dilakukan berdasarkan analisis permasalahan yang dihadapi mitra.



Gambar 1. Observasi dan Focus Discussion Grup dengan Ketua MGMP Matematika SMA

Pada kegiatan FGD tim pelaksana kegiatan membahas rangkaian pelatihan dan pendampingan yang akan dilakukan secara rinci, waktu pelaksanaan serta lokasi tempat pelaksanaan pada setiap kegiatan. Pada hasil kegiatan FGD tim pelaksana memberi penjelasan peralatan yang harus disiapkan peserta pelatihan seperti laptop, *software* dan sambungan kabel sesuai kebutuhan.



Gambar 2. Pelatihan Pengembangan Media Pembelajaran MGMP Matematika SMA

Pelatihan dan pendampingan yang dilakukan pertama berupa pemaparan tentang pengadaan media pembelajaran yang efektif dan efisien. Pemaparan media pembelajaran yang menarik, relevan dan akurat. Selain itu pemateri juga memaparkan contoh-contoh secara konkret yang lebih mudah dipahami oleh peserta didik sehingga dapat berefek pada peningkatan hasil belajar peserta didik. Peserta pelatihan menyimak dengan seksama pemaparan materi.



Gambar 3. Pelatihan dan Pendampingan Penggunaan Software *Ultimaker cura* pada Pembuatan MediaPembelajaran Matematika SMA

Pelatihan berikutnya Pelatihan dan Pendampingan penggunaan *software ultimaker cura* untuk membuat sketsa media pembelajaran. Tim pelaksana yang memberikan materi memaparkan secara detail langkah-langkah pembuatan sketsa, tata cara menggabungkan dua bangun ruang yang disesuaikan ukuran. Pada sesi ini peserta pelatihan turut didampingi oleh mahasiswa dan dosen pendamping dalam instalasi *software ultimaker cura*, penggunaan *tools* yang ada pada *ultimaker cura*. Mulai dari pemilihan bangun ruang, pemilihan warna, pembuatan sisi ruang tambahan pada bangun ruang hingga menghasilkan sketsa yang sesuai.



Gambar 4. Pelatihan dan Pendampingan Penggunaan Mesin 3D Printing pada pembuatan MediaPembelajaran Matematika

Pelatihan dan pendampingan berikutnya Penggunaan Mesin *3D Printing* yang dipaparkan oleh tim pelaksana. Pada kegiatan ini peserta pelatihan dikenalkan dengan cara menggunakan *3D Printing* yang dimulai dari pengenalan tools serta kegunaannya dalam memproduksi media pembelajaran tiga dimensi. Selain tools peserta pelatihan juga dikenalkan dengan penggunaan bahan dasar filamen pada penggunaan mesin *3D Printing* untuk menghasilkan media pembelajaran yang berkualitas. Peserta pelatihan mengamati tata cara penggunaan mesin *3D Printing* dengan antusias dan terjalin diskusi pada penggunaan mesin *3D Printing*.

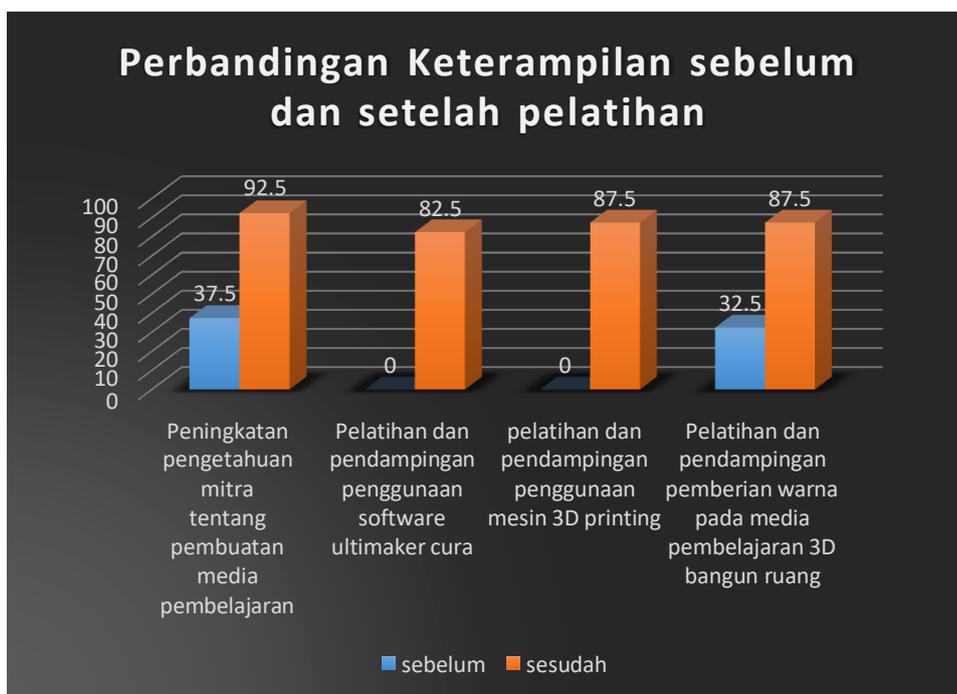


Gambar 5. Pelatihan dan Pendampingan pewarnaan media Pembelajaran Matematika



Gambar 6. Pendampingan pewarnaan media Pembelajaran Matematika

Pada pelatihan dan pendampingan pewarnaan peserta pelatihan didampingi untuk mewarnai media pembelajaran diberi dengan warna yang sesuai. Peserta pelatihan memberikan warna media pembelajaran yang menarik yang mampu meningkatkan motivasi peserta didik. Tiap media pembelajaran memiliki ukuran yang berbeda tergantung dari ukuran yang dibutuhkan dengan warna yang berbeda.



Gambar 7. Grafik Perbandingan Pengetahuan dan Keterampilan Sebelum dan Setelah Pelatihan

Berdasarkan hasil survei dan wawancara kepada mitra terlihat bahwa adanya peningkatan pengetahuan dan kemampuan peserta pelatihan pada tiap tahap pelatihan. Pada gambar 7 terlihat bahwa pengetahuan mitra tentang pembuatan media pembelajaran mengalami peningkatan. Peserta pelatihan memahami konsep pembuatan media pembelajaran yang efektif, efisien serta menarik sehingga mampu memacu dan meningkatkan motivasi belajar peserta didik yang dapat berdampak pada peningkatan prestasi belajar. Pelatihan dan pendampingan penggunaan software *Ultimaker cura* mampu perubahan signifikan bagi peserta didik yang tidak mengenal penggunaan software tersebut setelah pelatihan mampu mengoperasikan dan membuat sketsa media pembelajaran tiga dimensi. Sketsa bangun ruang yang dapat dimodifikasi dan digabungkan dari beberapa bangun ruang, mengkonversi ke format file yang siap cetak pada mesin 3D Printing. Keterampilan penggunaan mesin 3D Printing juga mengalami peningkatan signifikan. Kemampuan untuk mengenal dan mengoperasikan perangkat yang ada pada mesin 3D printing hingga menghasilkan media pembelajaran yang sesuai kebutuhan telah dipahami dengan baik dan mengalami peningkatan hingga 87,5 %. Peserta pelatihan juga mengalami peningkatan keterampilan dalam pewarnaan media pembelajaran bangun ruang untuk mendapatkan media pembelajaran yang menarik perhatian peserta didik hingga mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil survei dan wawancara setelah melakukan kegiatan program Pengabdian Masyarakat Pemula maka dapat disimpulkan bahwa mitra lebih memahami konsep media pembelajaran berbasis teknologi. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil survei adanya peningkatan pemahaman konsep media pembelajaran dari 37,5 % hingga 92.5 %. Mitra telah memahami dan mampu membuat sketsa media pembelajaran tiga dimensi dengan menggunakan software *ultimaker cura* hal tersebut ditunjukkan dengan adanya pengetahuan baru tentang software tersebut dari tidaktahu hingga mampu mengoperasikan yang peningkatan hingga 82,5 %, mitra memahami dan mampu mengoperasikan perangkat yang ada pada mesin 3D Printing hingga menghasilkan media pembelajaran tiga dimensi yang layak digunakan dan hal tersebut terbukti dengan angka survei peningkatan pengetahuan hingga 87,5 % serta kemampuan mitra untuk

melakukan pewarnaan media pembelajaran yang mengalami peningkatan hingga ke 87,5 %. Dari hasil survei menunjukkan bahwa setelah kegiatan pelatihan dan pendampingan pengetahuan dan keterampilan mengalami peningkatan secara signifikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arianti, A., Alpian, B., Al Fharezi, M. G., Putra, M. A. T., Priti, P., & Hermawan, R. (2023). Pemanfaatan objek 3D printing sebagai pengembangan media pembelajaran bangun ruang berbasis Arduino untuk siswa penyandang tunanetra. *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 3(3), 549–566. <https://doi.org/10.14421/njpi.2023.v3i3-11>
- Artikel, I., Kasihani, N. N., & Gigi, J. K. (2023). Kajian penggunaan model 3D printing praktik preklinik pendidikan kesehatan gigi: Narrative review study of 3D printing model in dental health education preclinic practices. *Jurnal Dental Health Technology*, 4(1), 88–96. <https://doi.org/10.36082/jdht.v4i1.1033>
- Fatkhurrohman, M. A., Nasibah, A., Hayati, M. N., & Fatkhomi, F. (2021). Pengembangan media pembelajaran 3D buklet berbasis literasi sains. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 6(2), 77–83. <https://doi.org/10.24905/psej.v6i2.128>
- Faza, M. R., & Fathina, N. (n.d.). Analisis kebutuhan metode 3D pada pembelajaran matematika guna meningkatkan kemampuan literasi numerasi pada siswa SMA.
- Harahap, A. S., Hia, E. K. K., & Nugraha, A. W. (2022). Pengembangan media pembelajaran berbasis metode komputasi materi larutan elektrolit dan non elektrolit. *Jurnal Arka Institusi*, 6(1), 683–690.
- Khairin, U., & Ariani, Y. (2022). Pengembangan media pembelajaran berbasis software Blender materi jaring-jaring bangun ruang di kelas V sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), 14317–14322.
- Kurniawan, A., & Rifelino, R. (2020). Teknologi printer 3D untuk meningkatkan kreativitas guru sekolah dalam pembentukan prototipe media pembelajaran. *Jurnal Suluah Komunitas*, 1(2), 45. <https://doi.org/10.24036/00971088>
- Manusia, S. P. (2024). Research article. *International Journal of Multidisciplinary Science*, 02(01), 22–32. <https://jurnal.academiacenter.org/index.php/IJMS>
- Nurhairunnisah, I., Sentaya, I. M., Musahrain, M., & Safitri, A. (2022). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis guided discovery learning pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 12(3), 957–963. <https://doi.org/10.37630/jpm.v12i3.719>
- Pasaribu, T. F., & Ramalisa, Y. (2020). Desain media pembelajaran geometri SMP menggunakan 3D Pageflip Professional berbasis RME terintegrasi STEM. *Jurnal Ilmu-ilmu Pendidikan dan Sains*, 8(1).
- Sahara, A., Silalahi, B. R., Muslim, U., & Nasution, N. (2022). Pengembangan media pop-up book sebagai media pembelajaran IPS materi keberagaman budaya di Sumatera Utara siswa kelas IV SD. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dasar*, 3(1), 30–36.
- Tasrif, E., Mubai, A., Huda, A., & Rukun, K. (2021). Pemanfaatan media pembelajaran berbasis augmented reality menggunakan aplikasi AR\_Jarkom pada mata kuliah instalasi jaringan komputer. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 8(3), 217–223.
- Wibowo, V. R., Putri, K. E., & Amirul, B. (2022). Pengembangan media pembelajaran berbasis augmented reality pada materi penggolongan hewan kelas V sekolah dasar. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dasar*, 3(1), 58–69.
- Wisnusuasono, B. D., Ngadiyono, Y., Mesin, P. T., Teknik, F., & Yogyakarta, U. N. (2024). Pengembangan e-modul 3D printing mata kuliah CAD 3D di jurusan pendidikan teknik mesin. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 12, 11–21.