JPP IPTEK
Jurnal Pengabdian dan Penerapan IPTEK

November 2024 Volume 8, Nomor 2
ISSN: 2620-7745 (media online) doi: 10.31284/j.jpp-iptek.2024.v8i2.6081

Pelatihan Penggunaan Media *Puzzle* bagi Kelompok Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Biologi SMA Kota Malang

Sinta Kharomah
Universitas Negeri Malang

Natasya Adiba Zahrah
Universitas Negeri Malang

Muhammad Justitia Ramadhan
Universitas Negeri Malang

Sindi Kharomah
Universitas Negeri Malang

Deny Setiawan
Universitas Negeri Malang

Susriyati Mahanal
Universitas Negeri Malang

Siti Zubaidah
Universitas Negeri Malang

Abstract

Learning media that have been developed need to be disseminated by conducting training activities to support the biology learning process and facilitate topics considered difficult by students. This training activity aims to introduce game-based learning media, puzzle based case study (PBCS), to trainees through the activities of the Malang City Biology Subject Teacher Meeting (MGMP). The methods used in this training activity are (1) the planning stage, (2) the preparation stage, (3) the implementation stage, and (4) the evaluation stage. The training activities took place at the Biology Laboratory of SMA Negeri 10 Malang on May 18, 2024, and 27 Biology teachers participated. The results of the training activities have received a positive response from all training participants, both in implementing activities and learning media products. It is hoped that through this training activity, teachers can develop similar learning media so that students have an interactive and fun learning experience, which can thus help them understand the material being taught.

Keywords: *Learning media; MGMP Biology; Puzzle based case study; Training*

Abstrak

Media pembelajaran yang telah dikembangkan perlu disebarluaskan dengan melakukan pelatihan penggunaan media kepada para guru untuk menunjang proses pembelajaran Biologi dan memfasilitasi materi yang dianggap sulit oleh siswa. Tujuan dari kegiatan pelatihan ini adalah untuk memperkenalkan media pembelajaran berbasis permainan, yaitu *puzzle based case study* (PBCS) kepada peserta pelatihan melalui kegiatan Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Biologi Kota Malang. Metode yang digunakan dalam kegiatan pelatihan ini adalah (1) tahap perencanaan, (2) tahap persiapan, (3) tahap pelaksanaan, dan (4) tahap evaluasi. Kegiatan pelatihan berlangsung di Laboratorium Biologi, SMA Negeri 10 Malang pada tanggal 18 Mei 2024 dengan peserta 27 guru Biologi. Hasil kegiatan pelatihan yang dilakukan telah mendapatkan respons positif dari seluruh peserta pelatihan, baik dari segi keterlaksanaan kegiatan maupun produk media pembelajaran. Diharapkan melalui kegiatan pelatihan ini, guru dapat mengembangkan media pembelajaran serupa agar siswa memiliki pengalaman belajar yang interaktif dan menyenangkan sehingga dapat membantu siswa dalam memahami materi yang diajarkan.

Kata kunci: Media Pembelajaran; MGMP Biologi; Pelatihan; *Puzzle based case study*

1. Pendahuluan

Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) merupakan forum bagi kegiatan guru mata pelajaran yang sama pada tingkat sekolah maupun kabupaten atau kota [1]. MGMP memfasilitasi guru untuk berkomunikasi, bertukar pengalaman, dan pengetahuan baru melalui diskusi [2]. Salah satu tujuan MGMP adalah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru dalam inovasi pembelajaran. Hal tersebut tidak terlepas dari peran penting guru dalam memberikan

pembelajaran yang efektif bagi siswa [3]. Berdasarkan tujuan tersebut, pelatihan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru perlu dilakukan [4].

Salah satu komponen pembelajaran yang perlu terus dilakukan inovasi adalah media pembelajaran [5]. Media pembelajaran adalah alat atau sarana yang mendukung berjalannya kegiatan belajar [6]. Media menjadi komponen penting dalam mempermudah dan memperlancar proses pembelajaran [7]. Pengembangan media penunjang pembelajaran yang memadai penting karena siswa akan segera bosan apabila guru hanya menggunakan metode mengajar yang monoton [8]. Pada pembelajaran biologi, penggunaan media memiliki peran penting untuk mempermudah siswa memahami materi yang kompleks dan abstrak [9]. Hal tersebut karena banyak penelitian melaporkan bahwa biologi masih menjadi topik yang dianggap sulit oleh siswa [10], [11].

Sistem respirasi manusia menjadi salah satu materi biologi yang di anggap sulit oleh siswa [12], [13]. Hasil penelitian oleh Tapia dkk. juga menyebutkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami dan menjelaskan konsep-konsep dalam sistem respirasi, sehingga sering mengalami miskonsepsi [14]. Beberapa alasan mengenai kesulitan siswa terhadap materi sistem respirasi adalah karena karakteristik materi yang abstrak dan kompleks, siswa tidak dapat mengamati secara langsung proses yang terjadi, dan siswa kesulitan memahami mekanisme (sebab-akibat) yang terjadi pada sistem respirasi [15]. Selain karakteristik materi, penyebab lain adalah dari segi penyampaian materi. Siswa sering kali tidak memiliki kesempatan untuk menerapkan apa yang telah mereka pahami pada masalah nyata, sehingga mereka kesulitan menganalisis proses yang terjadi pada sistem respirasi [16]. Selain itu kurangnya media yang efektif juga menjadi alasan sulitnya siswa memahami materi ini [17]. Media pembelajaran yang sering dijumpai dalam materi ini adalah PPT. Saat ini, siswa sudah merasa bosan dengan media tersebut [18]. Padahal, pemilihan media yang sesuai dengan tujuan materi dan menarik minat siswa dapat mendukung proses dan hasil pembelajaran [19].

Salah satu media pembelajaran yang dapat mengatasi kesulitan siswa dalam memahami materi sistem respirasi adalah *puzzle based case study* (PBCS). PBCS adalah salah satu media interaktif berbasis permainan yang dikembangkan dengan memodifikasi permainan *puzzle* gambar dan mengintegrasikannya dengan studi kasus seputar sistem respirasi [20]. Permainan *puzzle* adalah permainan yang seru dan menantang bagi setiap pemainnya [21]. Jika pada *puzzle* yang sering kita jumpai hanya terdapat satu sisi gambar pada setiap potongan *puzzle*, maka dalam PBCS terdapat dua sisi potongan *puzzle* yang berisi gambar dan sebuah jawaban. Sisi depan *puzzle* berisi sebuah jawaban dari soal studi kasus terkait sistem respirasi, sedangkan sisi bagian belakang berisi potongan gambar anatomi sistem respirasi. Media ini dapat menarik minat siswa karena siswa ditantang untuk dapat menyusun seluruh jawaban dari soal studi kasus, sehingga dapat membentuk gambar anatomi yang sempurna pada sisi bagian belakang.

Media berbasis permainan seperti *puzzle* telah terbukti dapat meningkatkan hasil belajar siswa [22], [23]. PBCS melibatkan siswa secara aktif untuk memecahkan suatu permasalahan terkait sistem respirasi. Berdasarkan teori pengalaman Edgar Dale, media yang mampu memberikan kesempatan siswa untuk melakukan simulasi atau melakukan sesuatu yang nyata akan menghasilkan tingkat ingatan siswa terhadap materi sebesar 90% [24]. Sejalan dengan hal tersebut, dengan penggunaan *puzzle* dalam pembelajaran biologi siswa dapat memperoleh pengetahuan baru dan melatih kemampuan serta rasa percaya diri mereka dalam menyelesaikan *puzzle* [25].

Puzzle based case study yang dikembangkan telah dinyatakan valid dan efektif dalam memfasilitasi siswa memahami materi sistem respirasi. Oleh karena itu, PBCS perlu dikenalkan kepada para guru yang tergabung di MGMP agar dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran di masing-masing sekolah. Pelatihan penggunaan media PBCS diharapkan juga dapat meningkatkan kreativitas guru dalam menciptakan media yang dapat menarik minat siswa. Para guru dapat mengintegrasikan materi-materi yang dirasa cocok dengan media PBCS dan disesuaikan dengan kebutuhan di masing-masing sekolah.

2. Metode Pelaksanaan

Pelatihan penggunaan media *puzzle based case study* (PBCS) ini dilakukan oleh mahasiswa S1 Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Malang. Kegiatan ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu (1) perencanaan, (2) persiapan, (3) pelaksanaan, dan (4) evaluasi. Tahap perencanaan dilakukan dengan menghubungi mitra kegiatan, yaitu ketua MGMP Kota Malang. Setelah mendapatkan persetujuan dari mitra kegiatan, tahapan selanjutnya adalah persiapan. Persiapan dilakukan dengan menyusun surat undangan untuk para guru di Kota Malang, menyusun rangkaian acara, menyusun draft sertifikat kegiatan, serta hal-hal lain yang diperlukan dalam mendukung jalannya acara pelatihan. Tahap pelaksanaan kegiatan dilakukan secara luring pada hari Sabtu, 18 Mei 2024 pada pukul 09.00 – 12.00 WIB. Adapun lokasi pelaksanaan adalah di Laboratorium Biologi, SMA Negeri 10 Malang yang beralamat di Jl. Danau Grati, No. 1, Sawojajar, Kec. Kedungkandang, Kota Malang. Kegiatan ini dihadiri oleh 27 guru biologi SMA di Kota Malang dan tim pelatihan lainnya. Pada tahap pelaksanaan ini dilakukan dengan penyampaian materi pelatihan dan simulasi penggunaan media PBCS oleh para guru.

Tahap terakhir yaitu evaluasi yang dilakukan dengan mengisi angket terkait pelaksanaan pelatihan serta respons guru terhadap media *puzzle based case study* (PBCS). Pengisian angket dilakukan secara serentak menggunakan *google form*. Hasil angket evaluasi tersebut akan dianalisis secara deskriptif. Tujuan evaluasi dalam kegiatan ini adalah untuk mengetahui tercapainya tujuan pelatihan, mengetahui respons guru terhadap media PBCS, dan mengetahui umpan balik peserta untuk perbaikan kegiatan pelatihan selanjutnya.

3. Hasil dan Pembahasan

Pelatihan penggunaan media *puzzle based case study* (PBCS) terdiri dari empat tahapan, yaitu (1) perencanaan, (2) persiapan, (3) pelaksanaan, dan (4) evaluasi. Setiap tahapan telah dilaksanakan sesuai kesepakatan dengan mitra kegiatan yaitu tim MGMP Biologi Kota Malang. Adapun rincian setiap tahapan adalah sebagai berikut.

1) Perencanaan

Perencanaan dilakukan dengan menghubungi mitra kegiatan yaitu ketua MGMP Kota Malang. Selanjutnya dilakukan diskusi antara Ibu Prof. Dr. Siti Zubaidah, M.Pd. selaku pendamping dari Universitas Negeri Malang dengan Ibu Naning Wahyuni, S.Si., M.P., M.Pd. selaku ketua MGMP Kota Malang untuk menentukan waktu dan lokasi pelaksanaan pelatihan. Setelah proses diskusi selesai, didapatkan kesepakatan bahwa pelatihan penggunaan media PBCS akan dilaksanakan secara luring pada hari Sabtu, 18 Mei 2024 pada pukul 09.00–12.00 WIB. Adapun lokasi pelaksanaan adalah di Laboratorium Biologi, SMA Negeri 10 Malang yang beralamat di Jl. Danau Grati, No. 1, Sawojajar, Kec. Kedungkandang, Kota Malang.

2) Persiapan

Tahap persiapan dilakukan untuk menyiapkan segala keperluan untuk menunjang kegiatan pelatihan. Persiapan meliputi, pencetakan media PBCS, pembuatan undangan MGMP, daftar hadir peserta, pembuatan draft sertifikat pelatihan, serta hal-hal lain yang yang diperlukan. Seluruh komponen media PBCS didesain pada aplikasi Canva kemudian dilakukan pencetakan media PBCS yang akan diberikan kepada tim MGMP Biologi Kota Malang.

Penyusunan undangan MGMP ditujukan kepada para guru biologi Kota Malang. Penyebaran undangan dilakukan oleh ketua tim MGMP Biologi secara online melalui *WhatsApp Group* (WAG). Selanjutnya menyusun daftar hadir dan draft sertifikat pelatihan sebagai bukti untuk para guru bahwa telah mengikuti acara pelatihan penggunaan media PBCS. Susunan rangkaian acara yang akan dilakukan yakni (1) pembukaan, (2) sambutan-sambutan, (3) penyampaian materi penggunaan media PBCS, (4) tanya jawab, (5) simulasi

penggunaan media PBCS oleh Bapak/Ibu Guru, (6) penutupan, dan (7) evaluasi. Adapun hal-hal lain yang dipersiapkan dalam kegiatan pelatihan ini antara lain konsumsi, transportasi, dan keperluan presentasi seperti laptop dan proyektor LCD.

3) Pelaksanaan

Pelaksanaan pelatihan penggunaan media PBCS dihadiri oleh 27 peserta, yaitu Bapak/Ibu Guru Biologi SMA di Kota Malang. Kegiatan pelatihan diawali dengan pembukaan dan sambutan-sambutan yang disampaikan oleh Ibu Naning Wahyuni, S.Si., M.P., M.Pd. selaku ketua MGMP Kota Malang dan Ibu Prof. Dr. Siti Zubaidah, M.Pd. selaku pendamping dari Universitas Negeri Malang. Selanjutnya penyampaian materi atau presentasi pelatihan penggunaan media PBCS oleh pemateri, yaitu mahasiswa S1 Pendidikan Biologi Universitas Negeri Malang. Pemateri merupakan pencipta atau pengembang media PBCS.

Sesi penyampaian materi diawali dengan penjelasan mengenai deskripsi media PBCS yang meliputi pengertian, latar belakang pengembangan media, materi yang dibawakan dalam media, tujuan pembelajaran, serta komponen yang ada dalam media. Tujuan dari penyampaian materi tersebut adalah para audiens atau peserta dapat memahami pentingnya media dalam pembelajaran [26]. Selain itu, dengan pemberian penjelasan mengenai media dan komponen-komponennya, peserta pelatihan akan memiliki gambaran tentang bagaimana cara kerja media tersebut.

Media PBCS dikembangkan berdasarkan kajian mengenai hasil belajar siswa terhadap materi sistem respirasi yang masih rendah [27]. Selain itu, kurangnya media pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif dalam proses belajar juga menjadi dasar dikembangkannya media PBCS. Pembuatan media PBCS diawali dengan menyusun soal-soal studi kasus terkait sistem respirasi manusia. Tujuan pemberian soal studi kasus dalam media ini adalah menyesuaikan capaian pembelajaran yang ada pada fase F, yaitu siswa mampu menganalisis keterkaitan antara struktur dan fungsi sistem respirasi dengan gangguan yang terjadi pada sistem respirasi. Pemberian kasus-kasus nyata telah terbukti mampu membantu siswa meningkatkan kemampuan analisisnya dan dengan demikian mampu meningkat hasil belajarnya [28], [29], [30].

Media PBCS dibuat dengan memanfaatkan aplikasi Canva untuk mendesain seluruh komponen media PBCS. Adapun komponen yang ada dalam media PBCS antara lain: (1) kartu soal, (2) kartu jawaban/kartu *puzzle*, (3) buku panduan guru, (4) brosur panduan siswa, dan (5) papan *puzzle*. Kartu soal berisi 20 soal-soal studi kasus yang terjadi pada sistem respirasi, sedangkan kartu jawaban atau kartu *puzzle* merupakan kartu yang harus disusun siswa pada papan *puzzle*. Kartu *puzzle* berjumlah 40 dan memiliki dua sisi. Sisi depan berisi alternatif jawaban dari soal studi kasus dan sisi belakang adalah potongan gambar anatomi sistem respirasi manusia. Buku panduan guru dan panduan siswa dibuat untuk memudahkan penggunaan media PBCS di kelas. Sedangkan papan *puzzle* merupakan papan transparan yang digunakan untuk menyusun kartu *puzzle*. Jika seluruh kartu *puzzle* telah disusun, siswa dapat mengetahui gambar yang akan terbentuk di bagian belakang papan.

Setelah penyampaian materi mengenai media *puzzle*, peserta pelatihan diberi kesempatan untuk memberikan pertanyaan kepada pemateri. Beberapa peserta bertanya terkait teknis pencetakan media, penerapan media pada materi lain, dan mayoritas peserta antusias untuk mengetahui cara permainan media PBCS. Adapun dokumentasi dari kegiatan penyampaian materi ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kegiatan Penyampaian Materi Pelatihan Penggunaan Media PBCS

Setelah sesi pemaparan materi dan tanya jawab selesai, kegiatan dilanjutkan dengan simulasi penggunaan media PBCS. Kegiatan simulasi diawali oleh demonstrasi oleh pemateri terkait tata cara dan aturan permainan media PBCS. Media PBCS dimainkan secara berkelompok dengan anggota setiap kelompok adalah 4–5 siswa. Siswa diberi waktu 30 menit untuk menyelesaikan permainan PBCS ini. Penentuan pemenang adalah kelompok yang dapat menyusun jawaban benar paling banyak. Setiap kartu jawaban benar bernilai 5 poin. Kemudian kegiatan dilanjutkan oleh simulasi oleh Bapak/Ibu guru peserta pelatihan. Bapak/Ibu guru berkumpul dan mendiskusikan jawaban dari setiap soal studi kasus, sementara ada satu peserta yang bertugas menyusun kartu *puzzle* pada papan. Seluruh peserta pelatihan terlihat antusias melakukan simulasi media PBCS. Adapun dokumentasi kegiatan simulasi dan hasil simulasi oleh Bapak/Ibu guru peserta pelatihan disajikan pada Gambar 2.



(a) (b)

Gambar 2. Kegiatan Simulasi Penggunaan Media PBCS. (a) Peserta pelatihan penggunaan media PBCS berdiskusi dan memainkan PBCS. (b) Hasil gambar yang tersusun setelah simulasi.

Setelah melakukan simulasi penggunaan media PBCS, maka acara pelatihan telah selesai. Kegiatan diakhiri dengan penyerahan media PBCS kepada tim MGMP Biologi Kota Malang. Melalui penyerahan ini diharapkan Bapak/Ibu guru Biologi yang tergabung dalam MGMP dapat memanfaatkan media PBCS untuk diterapkan di sekolah masing-masing. Selain itu, media PBCS juga dapat dijadikan acuan untuk membuat media yang serupa dan

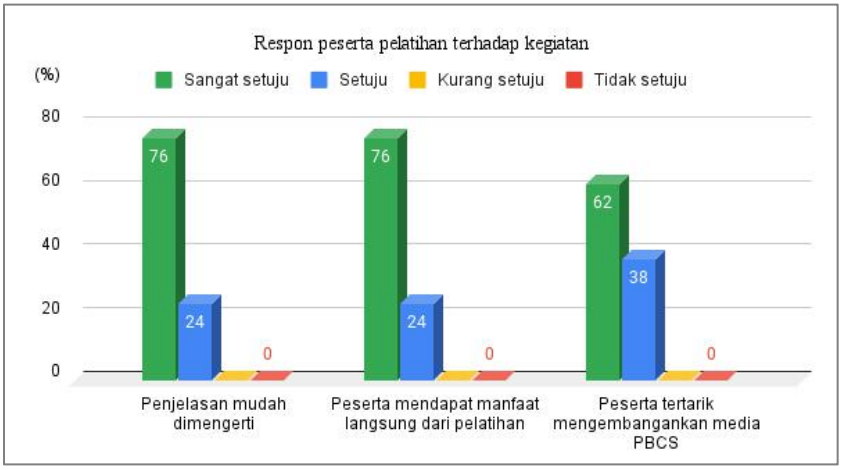
diterapkan pada materi biologi lainnya sesuai kebutuhan masing-masing. Adapun dokumentasi penyerahan media disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Penyerahan Media PBCS Kepada Ketua MGMP Biologi Kota Malang

4) Evaluasi

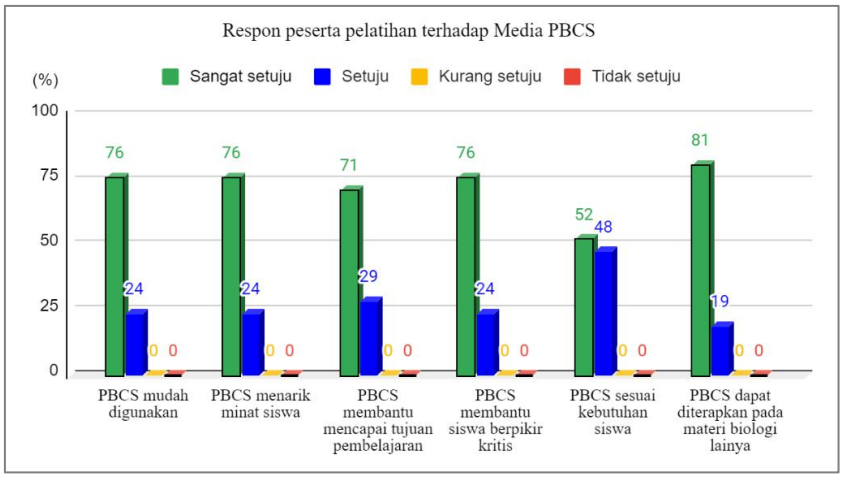
Tahap evaluasi dilakukan dengan pengisian angket melalui Google Forms terkait respons peserta terhadap kegiatan pelatihan dan media PBCS. Tahap evaluasi dalam kegiatan pelatihan perlu dilakukan untuk melihat ketercapaian tujuan pelatihan dan sebagai dasar perbaikan pada pelatihan selanjutnya [31]. Adapun hasil angket respons peserta terhadap kegiatan pelatihan penggunaan media PBCS ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Respons Peserta Terhadap Acara Pelatihan Penggunaan PBCS

Grafik pada Gambar 4 menunjukkan 27 peserta pelatihan menyatakan setuju bahwa penjelasan mengenai media PBCS mudah dimengerti, dengan rincian: 76% peserta menyatakan sangat setuju dan 24% persen peserta menyatakan setuju. Peserta pelatihan juga menyatakan setuju bahwa mereka mendapat manfaat langsung dari acara pelatihan, dengan rincian: 76% peserta menyatakan sangat setuju dan 24% persen peserta menyatakan setuju. Berdasarkan penjelasan yang telah diberikan pemateri, peserta pelatihan menyatakan tertarik untuk mengembangkan media PBCS, dengan rincian: 62% menyatakan sangat setuju/tertarik dan 38% menyatakan setuju/tertarik. Hasil angket peserta terhadap kegiatan pelatihan menunjukkan respons positif. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa tujuan kegiatan pelatihan penggunaan media PBCS telah tercapai.

Adapun hasil angket respons peserta pelatihan terhadap media PBCS disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Angket Respons Peserta Terhadap Media PBCS

Grafik pada Gambar 5 menunjukkan adanya respons positif oleh peserta pelatihan terhadap media PBCS. Rincian hasil angket respons peserta pelatihan terhadap media PBCS adalah sebagai berikut. Sebanyak 76% peserta menyatakan sangat setuju bahwa media PBCS mudah digunakan, dan 24% peserta menyatakan setuju. Sebanyak 76% peserta menyatakan sangat setuju bahwa media PBCS dapat menarik minat siswa, dan 24% peserta menyatakan setuju. Sebanyak 71% peserta menyatakan sangat setuju bahwa media PBCS dapat mencapai tujuan pembelajaran, dan 29% peserta lainnya menyatakan setuju. Sebanyak 76% peserta menyatakan sangat setuju bahwa media PBCS dapat membantu siswa berpikir kritis, dan 24% peserta lainnya menyatakan setuju. Selanjutnya sebanyak 52% peserta menyatakan sangat setuju bahwa media PBCS sesuai dengan kebutuhan siswa SMA, dan 48% peserta lainnya menyatakan setuju. Pada pernyataan terakhir sebanyak 81% menyatakan sangat setuju bahwa media PBCS dapat diterapkan pada materi Biologi lainnya, dan 19% peserta lainnya menyatakan setuju.

Selain hasil angket respons yang telah dijelaskan, peserta pelatihan juga memberikan saran dan komentarnya terhadap kegiatan maupun media PBCS. Seluruh saran dan komentar disampaikan melalui *google form*. Adapun beberapa contoh saran dan komentar peserta pelatihan dijelaskan di bawah ini, dengan kode "P" sebagai peserta, dan nomor sebagai urutan pemberian saran.

P1: "Media pembelajaran menarik dan kekinian, sehingga akan mudah dimengerti peserta didik"

P2: "Menarik, menyenangkan, dan penuh tantangan karena ada jawaban pengecoh. Kita bisa langsung mengetahui poin yang di dapatkan"

P3: "Media yang menarik dan mudah diadopsi di kelas. Semoga dapat diupayakan membuat paket soal yang berbeda di setiap kelompok"

P4: "Materi yang disajikan dalam puzzle sesuai dengan tingkat kognitif dan kecerdasan siswa SMA"

Secara keseluruhan, peserta pelatihan merasa puas dan antusias dengan adanya kegiatan pelatihan penggunaan media PBCS. Berdasarkan hasil angket respons peserta terhadap pelaksanaan kegiatan maupun media PBCS menunjukkan respons positif. Saran dan komentar yang diberikan oleh peserta pelatihan dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk mengembangkan media pembelajaran yang lebih baik dan sesuai kebutuhan siswa.

4. Kesimpulan

Pelaksanaan pelatihan penggunaan media *puzzle based case study* telah berjalan sesuai rencana dan tidak terdapat hambatan apa pun. Kegiatan pelatihan dihadiri oleh 27 peserta, yaitu Bapak/Ibu guru Biologi SMA di Kota Malang. Selama kegiatan berlangsung, seluruh peserta terlihat antusias mengikuti pelatihan. Hasil angket respons peserta juga menunjukkan adanya respons yang positif dari seluruh peserta terhadap kegiatan pelatihan maupun media PBCS. Sebagian besar peserta menyatakan tertarik untuk mengembangkan media PBCS di sekolah masing-masing. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa tujuan kegiatan pelatihan penggunaan PBCS telah tercapai dan kegiatan ini dapat memberikan manfaat kepada peserta dalam memberikan inspirasi media pembelajaran yang menarik.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih diberikan kepada tim MGMP Biologi Kota Malang dan seluruh Bapak/Ibu guru Biologi di Kota Malang yang telah bersedia hadir dalam kegiatan pelatihan penggunaan media PBCS oleh mahasiswa S-1 Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Malang. Selanjutnya, kami juga mengucapkan terima kasih kepada SMAN 10 Malang yang telah mengizinkan kegiatan pelatihan ini berlangsung di Laboratorium Biologi, SMAN 10 Malang.

Daftar Pustaka

[1] S. Hidayati, I. H. M. Noor, S. S. Sabon, B. S. Joko, and K. Wijayanti, *Peran Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) dalam Meningkatkan Mutu Pembelajaran di SMA*. Pusat Penelitian Kebijakan, Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2020.

[2] D. Gusmalawati, I. Lovadi, Rahmawati, Mukarlina, and R. Linda, "Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Untuk Guru Biologi Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kota Pontianak Kalimantan Barat Melalui Pelatihan Budidaya Anggrek," *I-Com Indones. Community J.*, vol. 3, no. 3, pp. 1008–1017, 2023, doi: 10.33379/icom.v3i3.2855.

[3] U. V. Amobi, "Biology Teachers Level of Utilization and Awareness of Innovative Teaching Strategies in the Teaching and Learning of Biology in Secondary Schools," *J. plus Educ.*, vol. XXX, pp. 141–154, 2022.

[4] R. Kurnia, U. Riau, M. A. Rusandi, and P. S. Pernantah, "Pelatihan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Mekatronik untuk Meningkatkan Kompetensi Guru PAUD di Kabupaten Kampar, Riau Yeni Solfiah," *J. Pengabdi. dan Penerapan IPTEK*, vol. 6, no. 1, pp. 9–16, 2022, doi: 10.31284/j.jpp-iptek.2022.v6i1.2179.

[5] W. O. Herlinda, M. A. Masruhim, and S. V. T. Lumowa, "Problems Analysis About Needs on Development of Biology Learning Media for Junior High School Student in Digital Era," vol. 432, no. Esic 2019, pp. 15–16, 2020, doi: 10.2991/assehr.k.200417.004.

[6] C. Weng, S. Otanga, S. M. Christianto, and R. J. C. Chu, "Enhancing Students' Biology Learning by Using Augmented Reality as a Learning Supplement," *J. Educ. Comput. Res.*, vol. 58, no. 4, pp. 747–770, 2020, doi: 10.1177/0735633119884213.

[7] P. E. A. Ningsih and M. N. Sari, "Are Learning Media Effective in English Online Learning?: The Students' and Teachers' Perceptions," *Tarbawi J. Ilmu Pendidik.*, vol. 17, no. 2, pp. 173–183, 2021, doi: 10.32939/tarbawi.v17i2.1012.

[8] Z. Firdaus, S. Zubaidah, and Sunarmi, "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MONOPOLI IPA MATERI SISTEM PENCERNAAN MAKANAN UNTUK SISWA KELAS VIII DI SMP NEGERI 4," no. January, 2018.

[9] M. Hanif, "The development and effectiveness of motion graphic animation videos to improve primary school students' sciences learning outcomes," *Int. J. Instr.*, vol. 13, no. 4, pp. 247–266, 2020, doi: 10.29333/iji.2020.13416a.

[10] A. Çimer, "What makes biology learning difficult and effective : S tudents ' views," vol. 7, no. 3, pp. 61–71, 2012, doi: 10.5897/ERR11.205.
[11] N. Z. Nisak, "Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Biologi untuk Siswa SMA Ditinjau dari Tingkat Kesulitan Materi, Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi, dan Keaktifan Belajar Siswa," *EduBiologia Biol. Sci. Educ. J.*, vol. 1, no. 2, p. 128, 2021, doi: 10.30998/edubiologia.v1i2.9629.
[12] H. L. Bintley, A. Bell, and R. Ashworth, "Remember to breathe: Teaching respiratory physiology in a clinical context using simulation," *Adv. Physiol. Educ.*, vol. 43, no. 1, pp. 76–81, 2019, doi: 10.1152/advan.00148.2018.
[13] A. Andariana, S. Zubaidah, S. Mahanal, and E. Suarsini, "Identification of biology students' misconceptions in human anatomy and physiology course through three-tier diagnostic test," *J. Educ. Gift. Young Sci.*, vol. 8, no. 3, pp. 1071–1085, 2020, doi: 10.17478/JEGYS.752438.
[14] R. Tapia Reinoso, J. Delgado-Iglesias, and I. Fernández, "Learning difficulties, alternative conceptions and misconceptions of student teachers about respiratory physiology," *Int. J. Sci. Educ.*, vol. 41, no. 18, pp. 2602–2625, 2019, doi: 10.1080/09500693.2019.1690177.
[15] M. Han and H. baik Kim, "Elementary Students' Modeling Using Analogy Models to Reveal the Hidden Mechanism of the Human Respiratory System," *Int. J. Sci. Math. Educ.*, vol. 17, no. 5, pp. 923–942, 2019, doi: 10.1007/s10763-018-9895-x.
[16] H. Carvalho and C. A. West, "Voluntary participation in an active learning exercise leads to a better understanding of physiology," *Am. J. Physiol. - Adv. Physiol. Educ.*, vol. 35, no. 1, pp. 53–58, 2011, doi: 10.1152/advan.00011.2010.
[17] R. Akbar and Mukminan, "Biology E-Magazine Development in Human Respiratory System Topic for Grade VIII of Junior High School," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1233, no. 1, pp. 0–11, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1233/1/012010.
[18] İ. MUDASİH and W. T. SUBROTO, "Comparison of Student Learning Outcomes Through Video Learning Media with Powerpoint," *Int. J. Educ. Res. Rev.*, vol. 4, no. 2, pp. 183–189, 2019, doi: 10.24331/ijere.517997.
[19] L. R. Ningsih, M. Miarsyah, and R. Rusdi, "Interactive media of respiratory system material 'resysmart' based on problem-based learning," *JPBI (Jurnal Pendidik. Biol. Indones.*, vol. 5, no. 3, pp. 459–470, 2019, doi: 10.22219/jpbi.v5i3.7807.
[20] S. Kharomah, D. Setiawan, and S. Zubaidah, "Pengembangan Media Puzzle Based Case Study Pada Materi Sistem Pernapasan untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Kognitif Siswa SMA," Universitas Negeri Malang, 2024.
[21] M. R. Johnson, "Casual Games Before Casual Games: Historicizing Paper Puzzle Games in an Era of Digital Play," *Games Cult.*, vol. 14, no. 2, pp. 119–138, 2019.
[22] S. J. Lu, Y. C. Liu, P. J. Chen, and M. R. Hsieh, "Evaluation of AR embedded physical *puzzle* game on students' learning achievement and motivation on elementary natural science," *Interact. Learn. Environ.*, vol. 28, no. 4, pp. 451–463, 2020, doi: 10.1080/10494820.2018.1541908.
[23] Z. Yu, M. Gao, and L. Wang, "The Effect of Educational Games on Learning Outcomes, Student Motivation, Engagement and Satisfaction," *J. Educ. Comput. Res.*, vol. 59, no. 3, pp. 522–546, 2021, doi: 10.1177/0735633120969214.
[24] E. Pietroni, "Experience Design, Virtual Reality and Media Hybridization for the Digital Communication Inside Museums," *Appl. Syst. Innov.*, vol. 2, no. 35, pp. 1–34, 2019.
[25] H. R. Rodenbaugh, H. L. Lujan, D. W. Rodenbaugh, and S. E. DiCarlo, "Having fun and accepting challenges are natural instincts: Jigsaw *puzzle*s to challenge students and test their abilities while having fun!," *Adv. Physiol. Educ.*, vol. 38, no. 2, pp. 185–186, 2015, doi: 10.1152/advan.00117.2013.

[26] D. Sunardi, E. Sahputra, and A. K. Hidayah, "Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Bagi Guru SMA Muhammadiyah 4 Kota Bengkulu," *J. Pengabdi. Masy. Teknol. Terbarukan*, vol. 1, no. 1, pp. 29–34, 2021, [Online]. Available: https://jurnal.ikhafi.or.id/index.php/jpmtt/article/view/340.
[27] V. Lelan, S. Leni, M. E. Siak, M. Y. Lotu, and L. Seran, "Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik Dengan Model Problem Based Learning Materi Sistem Respirasi Pada Manusia Sma Negeri Mutis Eban," vol. 01, no. 02, pp. 127–133, 2023.
[28] A. L. Porzecanski *et al.*, "Using case studies to improve the critical thinking skills of undergraduate conservation biology students," *Case Stud. Environ.*, vol. 5, no. 1, 2021, doi: 10.1525/cse.2021.1536396.
[29] N. Amos, "Utilizing Case Studies to Increase Engagement and Better Learning Outcomes in Secondary Science Education," *Learn. to Teach Lang. Arts, Math. Sci. Soc. Stud. Through Res. Pract.*, vol. 10, no. 1, 2021, [Online]. Available: https://openjournals.utoledo.edu/index.php/learningtoteach/article/view/505.
[30] K. M. Bonney, "Case Study Teaching Method Improves Student Performance and Perceptions of Learning Gains," *J. Microbiol. Biol. Educ.*, vol. 16, no. 1, pp. 21–28, 2015, doi: 10.1128/jmbe.v16i1.846.
[31] I. A. D. Astuti, D. Dasmo, and R. A. Sumarni, "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Dengan Menggunakan Aplikasi Appypie Di Smk Bina Mandiri Depok," *J. Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 24, no. 2, p. 695, 2018, doi: 10.24114/jpkm.v24i2.10525.

Afiliasi:

Sinta Kharomah [1], Natasya Adiba Zahrah [2], Muhammad Justitia Ramadhan [3], Sindi Kharomah [4], Deny Setiawan[5], Susriyati Mahanal[6], Siti Zubaidah[7,*]
Universitas Negeri Malang
Jl. Semarang, No. 5, Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65145
Email : [1]sinta.kharomah.2003416@students.um.ac.id,
[2]natasya.adiba.2003416@students.um.ac.id,
[3]muhamad.justitia.2003416@students.um.ac.id,
[4]sindi.kharomah.2003416@students.um.ac.id,
[4]setiawan.fmipa@um.ac.id,
[5]susriyati.mahanal.fmipa@um.ac.id,
[7,*]siti.zubaidah.fmipa@um.ac.id

dipublikasikan oleh LPPM Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
November 2024, Volume 8, Nomor 2
doi: 10.31284/j.jpp-iptek.2024.v8i2.6081
Dikirim: 22/06/2024
Diterima: 22/07/2024
Dipublikasikan: 30/11/2024