

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN TTS BERBASIS PUZZLEMAKER
PADA MATA PELAJARAN PSDM KELAS XI MPLB****Dinda Fadhilah Larasati¹, Ruri Nurul Aeni Wulandari²**Universitas Negeri Surabaya^{1,2}e-mail: dindafadhilahlarasati.140@gmail.com

Diterima: 13/08/2026; Direvisi: 15/09/2026; Diterbitkan: 25/09/2026

ABSTRAK

Rendahnya keterlibatan dan pemahaman peserta didik kelas XI MPLB SMKN 2 Nganjuk pada mata pelajaran Pengelolaan Sumber Daya Manusia (PSDM), khususnya materi Pengembangan Karir Pegawai, menunjukkan perlunya media pembelajaran yang lebih interaktif. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media Teka-Teki Silang (TTS) berbasis *Puzzlemaker* serta mengetahui kelayakan, respons peserta didik, dan efektivitasnya. Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model 4-D yang meliputi *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Subjek penelitian meliputi ahli materi, ahli media, ahli bahasa, dan peserta didik kelas XI MPLB. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, validasi ahli, angket respons, serta *pre-test* dan *post-test*. Analisis data meliputi uji kualitas instrumen dan *N-Gain*. Hasil penelitian menunjukkan kelayakan materi sebesar 87%, media 88%, bahasa 94%, dan respons peserta didik 92%, seluruhnya berkategori sangat layak atau sangat baik. Efektivitas ditunjukkan melalui *N-Gain* kelas eksperimen sebesar 0,77 berkategori tinggi, sedangkan kelas kontrol sebesar 0,40 berkategori sedang. Dengan demikian, TTS berbasis *Puzzlemaker* layak digunakan sebagai media pembelajaran interaktif dan adaptif untuk mendukung pembelajaran PSDM yang aktif dan bermakna secara optimal.

Kata Kunci: *TTS, Puzzlemaker, PSDM, 4D, Media Pembelajaran***ABSTRACT**

The low level of student engagement and understanding among Grade XI MPLB students at SMKN 2 Nganjuk in Human Resource Management (HRM), particularly the Employee Career Development topic, indicates the need for more interactive learning media. This study aimed to develop a Crossword Puzzle (TTS) learning medium based on *Puzzlemaker* and determine its feasibility, student responses, and effectiveness. This research employed a Research and Development (R&D) method using the 4-D model, consisting of Define, Design, Develop, and Disseminate stages. The subjects included material, media, and language experts, as well as Grade XI MPLB students. Data were collected through observation, interviews, documentation, expert validation, response questionnaires, and pre-tests and post-tests. Data analysis included instrument quality testing and N-Gain analysis. The results showed that material feasibility was 87%, media feasibility 88%, language feasibility 94%, and student responses 92%, all categorized as very feasible or very good. Effectiveness was indicated by an N-Gain score of 0.77 in the experimental class, categorized as high, compared with 0.40 in the control class, categorized as moderate. Thus, TTS based on *Puzzlemaker* is feasible as an interactive and adaptive learning medium to support active and meaningful HRM learning.

Keywords: *TTS, Puzzlemaker, PSDM, 4D, Learning Medium*

PENDAHULUAN

Transformasi pembelajaran di era digital mendorong penggunaan media yang tidak hanya berfungsi menyajikan informasi, tetapi juga memfasilitasi keterlibatan dan aktivitas kognitif peserta didik. Tuntutan tersebut semakin relevan dalam pendidikan vokasi karena pembelajaran di SMK diarahkan pada penguasaan pengetahuan sekaligus kompetensi yang sesuai dengan kebutuhan dunia kerja. Dalam pembelajaran Pengelolaan Sumber Daya Manusia (PSDM), khususnya materi Pengembangan Karir Pegawai, peserta didik perlu memahami berbagai konsep, istilah, dan hubungan antarkonsep yang berkaitan dengan perencanaan karir, pengembangan karir, dan pola karir. Oleh karena itu, media pembelajaran perlu diarahkan tidak hanya pada penyajian materi secara visual, tetapi juga pada aktivitas yang mendorong peserta didik untuk mengingat, menghubungkan, dan menerapkan informasi. Kebutuhan tersebut semakin relevan dengan karakteristik peserta didik Generasi Z yang memiliki kedekatan dengan teknologi digital dan cenderung responsif terhadap pembelajaran yang visual, interaktif, dan dinamis. Shofiyyah et al. (2024) menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dan multimedia dipandang penting oleh peserta didik Generasi Z dalam mendukung pembelajaran. Seemiller dan Grace (2024) juga menunjukkan bahwa preferensi belajar Generasi Z mencakup modalitas individual maupun interpersonal, sehingga pembelajaran yang mengombinasikan aktivitas mandiri dan kolaboratif dapat lebih sesuai dengan karakteristik kebutuhan belajar mereka. Sejalan dengan karakteristik tersebut, Li et al. (2024) melalui meta-analisis menunjukkan bahwa penerapan *gamification* dalam pembelajaran memberikan pengaruh positif terhadap motivasi intrinsik peserta didik serta meningkatkan persepsi terhadap otonomi dan keterhubungan dalam proses belajar.

Meskipun demikian, penggunaan media digital dalam pembelajaran tidak serta-merta menjamin terjadinya keterlibatan kognitif yang optimal. UNESCO (2023) menegaskan bahwa teknologi pendidikan perlu ditempatkan sebagai sarana untuk mendukung proses belajar, bukan sebagai tujuan pembelajaran itu sendiri, dan efektivitasnya sangat bergantung pada bagaimana teknologi tersebut digunakan dalam konteks pedagogis. Temuan tersebut penting bagi pendidikan vokasi karena penggunaan media yang hanya berorientasi pada penyampaian informasi berpotensi belum memberikan kesempatan yang memadai kepada peserta didik untuk memproses, mengingat, dan menerapkan pengetahuan secara aktif. Dalam konteks pembelajaran berbasis teknologi, persoalan tersebut menunjukkan bahwa pemilihan media perlu mempertimbangkan bukan hanya aspek daya tarik, tetapi juga aktivitas belajar yang ditimbulkan oleh media tersebut.

Kebutuhan akan media yang lebih interaktif tersebut juga terlihat pada pembelajaran PSDM di SMKN 2 Nganjuk. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, pembelajaran materi Pengembangan Karir Pegawai masih didominasi metode ceramah dengan penggunaan media seperti Microsoft PowerPoint, buku ajar, dan Canva. Kendala proyektor serta koneksi Wi-Fi yang tidak stabil menyebabkan guru pada kondisi tertentu kembali menggunakan metode ceramah. Kondisi tersebut memperlihatkan adanya kesenjangan antara kebutuhan pembelajaran yang menuntut keterlibatan aktif dengan praktik pembelajaran yang masih cukup bergantung pada media presentasi dan penjelasan guru. Hasil angket pra-penelitian terhadap 44 peserta didik kelas XI MPLB 1 dan XI MPLB 3 menunjukkan bahwa 81% peserta didik menilai media yang digunakan guru menarik dan menyenangkan, sedangkan 54% menyatakan Microsoft PowerPoint telah dilengkapi gambar, video, atau ilustrasi. Namun, daya tarik tersebut belum sepenuhnya beriringan dengan pemahaman materi, karena

93% peserta didik menyatakan materi Pengembangan Karir Pegawai sulit dipahami dan hanya 7% yang merasa telah memahami materi dengan baik. Penggunaan Microsoft PowerPoint mencapai 98%, sementara alat peraga dan LKS/buku paket masih terbatas. Temuan internal tersebut perlu dipahami sebagai bukti kontekstual, bukan sebagai satu-satunya dasar masalah, karena keterbatasan media pembelajaran yang hanya berfungsi sebagai penyaji informasi juga menjadi perhatian dalam kajian teknologi pendidikan. Kondisi ini menunjukkan bahwa keberadaan media yang menarik secara visual belum secara otomatis menghasilkan keterlibatan kognitif dan pemahaman konsep yang optimal. Dengan kata lain, persoalan pembelajaran bukan semata-mata terletak pada ketersediaan media, melainkan pada kebutuhan akan media yang mampu mengubah peserta didik dari penerima informasi menjadi pihak yang aktif memproses dan mengingat kembali informasi yang dipelajari.

Kebutuhan tersebut menjadi semakin penting jika dikaitkan dengan karakteristik materi Pengembangan Karir Pegawai yang memuat berbagai konsep dan istilah yang perlu dipahami serta diingat secara tepat. Salah satu aktivitas yang dapat mendukung proses tersebut adalah teka-teki silang (TTS), karena penyelesaiannya mengharuskan peserta didik memahami petunjuk, mengingat kembali informasi, dan menghubungkan konsep dengan jawaban yang sesuai. Proses tersebut sejalan dengan prinsip *retrieval practice* yang menempatkan pengambilan kembali informasi secara aktif sebagai bagian dari penguatan pembelajaran. Alifi et al. (2025) menunjukkan bahwa penggunaan *crossword puzzle* memiliki potensi untuk meningkatkan pemahaman konsep dan retensi memori peserta didik. Selain itu, TTS dapat dirancang bukan sekadar sebagai permainan, tetapi sebagai aktivitas pembelajaran yang memadukan unsur tantangan dengan proses penguatan pengetahuan (Torres et al., 2022; Tosunöz & Doğan, 2023). Karakteristik tersebut juga sejalan dengan prinsip konstruktivisme yang menempatkan peserta didik sebagai pihak yang aktif membangun pengetahuan melalui pengalaman dan interaksi, serta *Cognitive Theory of Multimedia Learning* yang menekankan pentingnya penyajian informasi yang mendukung proses pengolahan dan integrasi informasi secara kognitif. Dengan karakteristik tersebut, TTS memiliki peluang untuk menjawab kebutuhan pembelajaran yang ditemukan di lapangan, terutama kebutuhan akan aktivitas yang membuat peserta didik tidak hanya melihat atau menerima informasi, tetapi juga menggunakannya kembali.

Namun, penelitian terdahulu mengenai TTS dan *crossword puzzle* juga masih memiliki beberapa keterbatasan yang penting untuk diperhatikan. Sebagian penelitian lebih menekankan penggunaan crossword sebagai aktivitas permainan untuk meningkatkan motivasi, pemahaman, atau retensi, tetapi belum secara spesifik menjelaskan pemetaan setiap butir permainan terhadap Tujuan Pembelajaran dan karakteristik materi yang bersifat konseptual. Selain itu, penggunaan media permainan digital pada sejumlah penelitian cenderung mengandaikan ketersediaan perangkat dan konektivitas yang memadai, sehingga belum selalu adaptif terhadap sekolah yang menghadapi keterbatasan jaringan internet. Dengan demikian, terdapat kebutuhan untuk mengembangkan media yang menggabungkan aktivitas *retrieval* dan unsur permainan, tetapi tetap sederhana, mudah dikembangkan oleh guru, serta dapat digunakan dalam kondisi sarana yang beragam. Kelemahan tersebut menjadi dasar penting bagi pengembangan TTS berbasis *Puzzlemaker*, karena platform ini memungkinkan guru menyusun permainan berdasarkan kata kunci dan petunjuk yang secara langsung dapat dipetakan dengan tujuan pembelajaran, sekaligus menghasilkan format yang dapat digunakan tanpa ketergantungan penuh pada koneksi internet.

Peluang tersebut semakin kuat berdasarkan hasil pra-penelitian yang menunjukkan bahwa 88% peserta didik belum pernah menggunakan permainan dalam pembelajaran PSDM,

sedangkan 86% menyatakan lebih menyukai penggunaan permainan digital interaktif untuk membantu memahami materi. Sebanyak 79% peserta didik juga pernah mencari materi Pengembangan Karir Pegawai melalui internet. Temuan ini menunjukkan adanya minat terhadap pengalaman belajar yang lebih interaktif sekaligus inisiatif peserta didik dalam mencari sumber belajar, tetapi kebutuhan tersebut belum sepenuhnya difasilitasi melalui media yang digunakan dalam pembelajaran. Dalam kondisi tersebut, TTS berbasis *Puzzlemaker* menjadi salah satu alternatif yang relevan karena memungkinkan guru menyusun TTS berdasarkan kata kunci dan petunjuk yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran. *Puzzlemaker* relatif mudah digunakan dan hasil TTS dapat dicetak, sehingga penggunaannya tidak sepenuhnya bergantung pada koneksi internet. Karakteristik ini sesuai dengan kondisi sekolah yang menghadapi keterbatasan konektivitas dan memungkinkan media digunakan dalam bentuk digital maupun cetak. Oleh sebab itu, pemanfaatan *Puzzlemaker* tidak hanya memberikan variasi media, tetapi juga membuka peluang untuk merancang aktivitas belajar yang interaktif sekaligus adaptif terhadap kondisi sarana pembelajaran di sekolah.

Potensi tersebut didukung oleh sejumlah penelitian yang menunjukkan manfaat TTS dan *crossword puzzle* dalam pembelajaran, terutama dalam meningkatkan pemahaman dan retensi informasi (Alifi et al., 2025; Ervinasyah et al., 2024). Pada lingkup yang lebih luas, penelitian mengenai penerapan elemen permainan juga menunjukkan kontribusi positif terhadap motivasi, keterlibatan, minat, dan hasil belajar peserta didik (Li et al., 2023; Alotaibi, 2024). Hasil-hasil tersebut memperlihatkan bahwa unsur permainan dapat menjadi bagian dari strategi pembelajaran yang mendorong keterlibatan peserta didik, bukan sekadar memberikan hiburan dalam proses belajar. Akan tetapi, bukti mengenai manfaat *crossword* tersebut belum secara langsung menjawab kebutuhan pembelajaran PSDM pada pendidikan vokasi. Penelitian sebelumnya lebih banyak menunjukkan efektivitas penggunaan *crossword* sebagai aktivitas pembelajaran, sedangkan aspek pengembangan media yang mengintegrasikan pemetaan materi, Tujuan Pembelajaran, keterbatasan konektivitas, serta fleksibilitas penggunaan dalam bentuk cetak dan digital belum banyak mendapat perhatian. Dengan demikian, temuan terdahulu memberikan dasar mengenai potensi pedagogis TTS, tetapi masih menyisakan ruang pengembangan pada aspek desain dan adaptabilitas media. Meskipun demikian, penelitian terdahulu belum secara khusus mengembangkan TTS berbasis *Puzzlemaker* untuk materi Pengembangan Karir Pegawai pada mata pelajaran PSDM di pendidikan vokasi, khususnya kelas XI MPLB. Pengembangan yang mengintegrasikan pemetaan TTS dengan Tujuan Pembelajaran sekaligus mempertimbangkan kondisi keterbatasan konektivitas sekolah juga masih terbatas. Karena itu, kebutuhan penelitian tidak hanya terletak pada pengembangan TTS sebagai bentuk media permainan, tetapi pada bagaimana isi, petunjuk, dan aktivitas di dalamnya dirancang berdasarkan karakteristik materi serta tujuan pembelajaran. Penelitian ini menempatkan TTS berbasis *Puzzlemaker* sebagai media yang memetakan butir permainan berdasarkan Tujuan Pembelajaran, meliputi perencanaan karir pegawai, pengembangan karir pegawai, dan pola karir pada PNS, serta menghasilkan produk yang dapat digunakan dalam bentuk digital maupun cetak.

Berdasarkan permasalahan empiris dan kesenjangan penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran TTS berbasis *Puzzlemaker* pada mata pelajaran PSDM materi Pengembangan Karir Pegawai kelas XI MPLB di SMKN 2 Nganjuk serta mengetahui kelayakan, respons peserta didik, dan efektivitas media yang dikembangkan. Media yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi alternatif pembelajaran yang praktis dan interaktif dengan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat secara aktif

dalam mengingat dan menghubungkan konsep yang dipelajari. Pada saat yang sama, pengembangan ini menawarkan pemanfaatan teknologi sederhana yang tidak sepenuhnya bergantung pada konektivitas internet, sehingga lebih adaptif terhadap kondisi sarana pembelajaran di sekolah. Dengan karakteristik tersebut, penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif media pembelajaran yang tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga mendukung keterlibatan kognitif peserta didik dan kebutuhan pembelajaran pada pendidikan vokasi.

METODE PENELITIAN

Data penelitian dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk mengetahui tingkat kelayakan dan respons peserta didik terhadap media TTS berbasis *Puzzlemaker*. Data validasi diperoleh dari ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa, sedangkan data respons diperoleh dari peserta didik setelah menggunakan media yang dikembangkan. Skor yang diperoleh dari masing-masing instrumen dihitung dalam bentuk persentase dengan membandingkan skor yang diperoleh dengan skor maksimal. Hasil persentase tersebut kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria penilaian yang telah ditetapkan untuk menentukan tingkat kelayakan dan respons terhadap media pembelajaran. Kriteria penilaian digunakan untuk menginterpretasikan hasil persentase validasi dan respons peserta didik sehingga dapat diketahui tingkat kelayakan media yang dikembangkan. Persentase yang semakin tinggi menunjukkan bahwa media memperoleh penilaian yang semakin baik dari validator maupun peserta didik. Penilaian tersebut digunakan sebagai dasar untuk menentukan apakah produk dapat digunakan dalam pembelajaran setelah melalui proses revisi sesuai masukan validator. Adapun kriteria persentase penilaian kelayakan media yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Penilaian Kelayakan Media

Skor Rata-Rata	Kriteria
85%–100%	Sangat Layak
69%–84%	Layak
53%–68%	Cukup Layak
37%–52%	Kurang Layak
20%–36%	Tidak Layak

Berdasarkan Tabel 1, persentase penilaian media sebesar 85%–100% dikategorikan sangat layak, sedangkan persentase 69%–84% termasuk kategori layak. Persentase 53%–68% berada pada kategori cukup layak dan 37%–52% termasuk kategori kurang layak. Sementara itu, persentase 20%–36% termasuk kategori tidak layak. Kriteria pada Tabel 2.5 digunakan untuk menginterpretasikan hasil validasi ahli dan respons peserta didik terhadap media TTS berbasis *Puzzlemaker* yang dikembangkan. Analisis efektivitas dilakukan berdasarkan perubahan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah pembelajaran. Data efektivitas diperoleh dari skor *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peningkatan hasil belajar dihitung menggunakan *Normalized Gain* (N-Gain) untuk mengetahui besarnya peningkatan skor setelah peserta didik mengikuti pembelajaran. Hasil N-Gain kemudian dibandingkan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk melihat peningkatan hasil belajar setelah penggunaan media TTS berbasis *Puzzlemaker*. Kriteria interpretasi skor N-Gain yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pembagian Skor N-Gain

Skor rata-rata	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$0 < g < 0,3$	Rendah
$g \leq 0$	Gagal

Berdasarkan Tabel 2, skor N-Gain lebih dari 0,7 termasuk kategori tinggi, sedangkan skor 0,3 sampai 0,7 termasuk kategori sedang. Skor N-Gain yang lebih dari 0 tetapi kurang dari 0,3 termasuk kategori rendah. Sementara itu, skor N-Gain kurang dari atau sama dengan 0 dikategorikan gagal. Kriteria pada Tabel 2.6 digunakan untuk menentukan tingkat peningkatan hasil belajar peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sehingga efektivitas media TTS berbasis *Puzzlemaker* dapat diketahui.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Media pembelajaran TTS berbasis *Puzzlemaker* pada mata pelajaran Pengelolaan Sumber Daya Manusia kelas XI Jurusan Manajemen Perkantoran di SMKN 2 Nganjuk dikembangkan dengan menerapkan model *Four-D* (4D). Model pengembangan ini dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis sehingga dapat menghasilkan produk yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Setiap tahap dalam model 4D dilakukan secara berurutan mulai dari analisis awal hingga pengujian produk untuk memastikan kualitas media yang dikembangkan. Melalui tahapan tersebut, diperoleh berbagai temuan yang menunjukkan kelayakan dan efektivitas media pembelajaran yang dihasilkan. Hasil konkret yang diperoleh dari setiap tahapan pengembangan didefinisikan sebagai berikut:

Tahap Pendefinisian (*Define*)

Berdasarkan analisis awal pada tahap *define* diketahui bahwa dalam pembelajaran PSDM kelas XI MP SMKN 2 Nganjuk menunjukkan proses pembelajaran masih didominasi oleh media yang bersifat satu arah dan tidak interaktif, seperti papan tulis dan presentasi *microsoft power point* yang cenderung memuat banyak teks. Hal ini menyebabkan peserta didik cenderung pasif dan hanya menyimak materi secara pasif selama kegiatan belajar berlangsung. Melalui analisis peserta didik ditemukan bahwa mereka juga termasuk dalam kelompok digital natives dimana generasi ini telah terbiasa menggunakan internet dan media sosial dalam aktivitas sehari-hari (Limilia et al., 2022). Sejalan dengan penelitian Szymkowiak et al. (2021), Generasi Z menunjukkan kecenderungan untuk memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran, khususnya aplikasi *mobile* dan konten video, dibandingkan dengan bentuk pembelajaran yang lebih tradisional. Preferensi terhadap pembelajaran berbasis teknologi tersebut juga terlihat pada kecenderungan Generasi Z terhadap pendekatan pembelajaran yang aktif dan berorientasi pada teknologi (Artiqah et al., 2021).

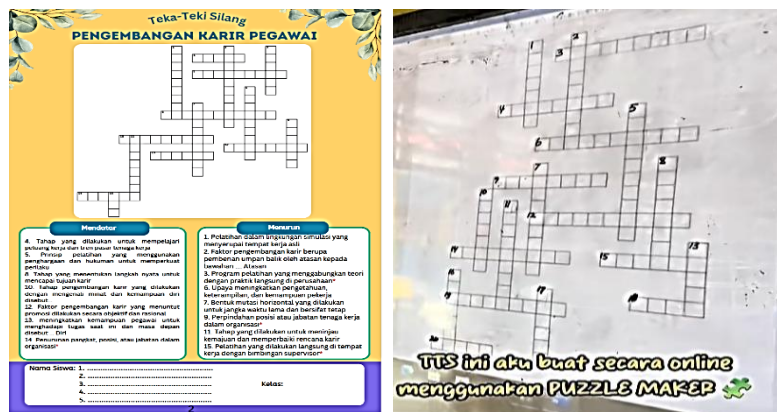
Analisis tugas merinci pokok pembelajaran dalam mata pelajaran PSDM khususnya materi pengembangan karir meliputi perencanaan karir, pengembangan karir pegawai, serta pemahaman tentang pola karir pada Pegawai Negeri Sipil (PNS). Analisis konsep memetakan seluruh materi tersebut secara sistematis kedalam media pembelajaran sebagai variasi media

yang terstruktur serta *platfrom puzzlemaker* sebagai penunjang pengembang dinamis. Seluruh langkah ini diselarakan dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) kurikulum yang berlaku.

Tahap Perancangan (Design)

Tahap ini bertujuan menyusun rancangan awal media pembelajaran hingga menghasilkan *Prototipe-I*. Pemilihan media menetapkan dua perwujudan yakni secara online dengan memberikan file TTS digital kepada peserta didik untuk dikerjakan didepan kelas menggunakan proyektor dan perwujudan fisik dirancang dengan ukuran kertas A4 agar mudah dicetak saat praktik. Jenis kertas yang dipilih memiliki ketebalan 70 gsm untuk menjamin kesulitan dalam mencari jaringan internet. Hasil perancangan tersebut menghasilkan media TTS berbasis *Puzzlemaker* yang dapat digunakan dalam bentuk cetak maupun diproyeksikan di depan kelas, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.

Gambar 1. Tampilan Media TTS Berbasis *Puzzlemaker* dalam Bentuk Cetak dan Proyeksi



Gambar 1 menunjukkan tampilan media TTS berbasis *Puzzlemaker* yang digunakan dalam dua bentuk penyajian, yaitu bentuk cetak dan bentuk proyeksi di depan kelas. Pada bentuk cetak, media disusun dalam ukuran kertas A4 sehingga dapat dibagikan dan dikerjakan secara langsung oleh peserta didik. Pada bentuk proyeksi, tampilan TTS ditampilkan menggunakan proyektor sehingga dapat digunakan secara bersama-sama dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Kedua bentuk penyajian tersebut memiliki isi dan struktur TTS yang sama, sehingga penggunaan media dapat disesuaikan dengan kondisi pembelajaran dan ketersediaan akses internet di sekolah.

Tahap Pengembangan (Develop)

Tahap *develop* dilakukan dengan merealisasikan Prototipe-1 menjadi produk media pembelajaran yang siap diuji. Produk yang telah dirancang kemudian dievaluasi untuk mengetahui tingkat kelayakan media berdasarkan kesesuaian isi, kualitas media, dan penggunaan bahasa. Evaluasi dilakukan melalui validasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa menggunakan instrumen validasi yang telah disiapkan. Hasil penilaian dari setiap validator digunakan sebagai dasar untuk mengetahui kelayakan produk sekaligus menentukan bagian yang perlu diperbaiki sebelum media diterapkan kepada peserta didik

Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Tahap *disseminate* dilakukan dengan menerapkan media yang telah melalui proses validasi dan perbaikan kepada subjek penelitian. Kelas XI MP 1 ditetapkan sebagai kelas eksperimen yang menggunakan media pembelajaran TTS berbasis *Puzzlemaker*, sedangkan kelas XI MP 3 ditetapkan sebagai kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran dengan metode pembelajaran yang biasa diterapkan di sekolah. Penerapan pada kedua kelas dilakukan untuk memperoleh data hasil belajar sebelum dan sesudah pembelajaran melalui *pre-test* dan *post-test*. Perbandingan peningkatan hasil belajar kedua kelas selanjutnya digunakan untuk mengetahui efektivitas media TTS berbasis *Puzzlemaker* dalam pembelajaran materi Pengembangan Karir Pegawai.

Hasil Uji Validitas Ahli

Uji validitas produk dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran TTS berbasis *Puzzlemaker* dari aspek materi, media, dan bahasa. Validasi ahli materi melibatkan dua validator, yaitu guru mata pelajaran PSDM dan dosen Program Studi S1 Pendidikan Administrasi Perkantoran Unesa. Validator pertama memberikan persentase kelayakan sebesar 80%, sedangkan validator kedua memberikan persentase sebesar 94%, sehingga diperoleh persentase akumulasi sebesar 87%. Berdasarkan hasil tersebut, media pembelajaran TTS berbasis *Puzzlemaker* termasuk kategori sangat layak dari aspek materi dan dapat dilanjutkan ke tahap pengujian berikutnya.

Validasi ahli media dilakukan oleh guru Jurusan Manajemen Perkantoran SMKN 2 Nganjuk dengan menilai kualitas instruksional dan kualitas teknis media pembelajaran. Hasil penilaian menunjukkan persentase kelayakan sebesar 88%. Persentase tersebut menunjukkan bahwa media telah memenuhi kriteria kelayakan dari aspek penyajian, penggunaan, tampilan, dan karakteristik teknis media. Dengan demikian, media pembelajaran TTS berbasis *Puzzlemaker* termasuk kategori sangat layak dari aspek media. Validasi ahli bahasa dilakukan oleh guru Bahasa Indonesia SMKN 2 Nganjuk untuk menilai penggunaan bahasa dalam media pembelajaran. Hasil penilaian menunjukkan persentase kelayakan sebesar 94%. Persentase tersebut menunjukkan bahwa penggunaan bahasa pada media telah memenuhi aspek keterbacaan, kejelasan, ketepatan, dan kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia. Berdasarkan hasil tersebut, media pembelajaran TTS berbasis *Puzzlemaker* termasuk kategori sangat layak dari aspek bahasa.

Hasil Uji Coba Instrumen Soal

Uji coba instrumen dilakukan sebelum soal digunakan untuk mengukur efektivitas media pembelajaran. Instrumen berupa 30 butir soal pilihan ganda diujicobakan kepada 25 peserta didik di luar sampel penelitian. Hasil uji validitas menggunakan korelasi *Product Moment* menunjukkan bahwa 23 butir soal dinyatakan valid dan 7 butir tidak valid pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$), dengan r tabel sebesar 0,396. Selanjutnya, 23 butir soal yang valid digunakan sebagai instrumen *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil Uji Respons Peserta Didik

Uji respons peserta didik dilakukan untuk mengetahui penerimaan peserta didik terhadap media TTS berbasis *Puzzlemaker* setelah digunakan dalam pembelajaran. Pengukuran dilakukan melalui angket yang mencakup aspek isi dan tujuan, instruksional, serta teknis media. Hasil analisis angket menunjukkan persentase rata-rata respons peserta didik sebesar 92%. Persentase tersebut menempatkan media pembelajaran TTS berbasis

Puzzlemaker dalam kategori sangat baik berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peserta didik memberikan respons positif terhadap media yang dikembangkan. Respons yang diperoleh menunjukkan bahwa media dapat digunakan dengan baik dalam kegiatan pembelajaran dan dapat diterima oleh peserta didik sebagai alternatif media pembelajaran. Media TTS memberikan bentuk aktivitas pembelajaran yang berbeda dari penggunaan media presentasi yang selama ini lebih dominan digunakan. Dengan demikian, hasil uji respons peserta didik menunjukkan bahwa media TTS berbasis *Puzzlemaker* memiliki tingkat penerimaan yang sangat baik dari pengguna.

Analisis Peningkatan Skor *N-Gain*

Analisis peningkatan hasil belajar dilakukan untuk mengetahui perubahan kemampuan peserta didik setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media yang dikembangkan. Analisis dilakukan dengan membandingkan nilai *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peningkatan hasil belajar selanjutnya dihitung menggunakan skor *N-Gain* untuk memperoleh gambaran mengenai tingkat peningkatan kemampuan peserta didik pada masing-masing kelompok. Ringkasan nilai rata-rata *pre-test*, *post-test*, peningkatan skor, dan *N-Gain* pada kedua kelompok disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan Perhitungan Indeks *N-Gain*

Kelompok	Rata-rata <i>Pre-test</i>	Rata-rata <i>Post-test</i>	Peningkatan	Skor <i>N-Gain</i>	Kriteria Efektivitas
Kelas Kontrol (XI MP 3)	72	83	11	0,40	Sedang
Kelas Eksperimen (XI MP 1)	63	90	27	0,77	Tinggi

Berdasarkan Tabel 3 rata-rata nilai *pre-test* kelas kontrol sebesar 72 meningkat menjadi 83 pada *post-test*, sehingga terjadi peningkatan sebesar 11 poin dengan skor *N-Gain* sebesar 0,40. Pada kelas eksperimen, rata-rata nilai *pre-test* sebesar 63 meningkat menjadi 90 pada *post-test*, sehingga terjadi peningkatan sebesar 27 poin dengan skor *N-Gain* sebesar 0,77. Tabel 3.1 menunjukkan bahwa skor *N-Gain* kelas eksperimen berada pada kategori tinggi, sedangkan kelas kontrol berada pada kategori sedang. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar pada kelas yang menggunakan media TTS berbasis *Puzzlemaker* lebih tinggi dibandingkan kelas yang mengikuti pembelajaran tanpa media tersebut.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media TTS berbasis *Puzzlemaker* dapat dikembangkan secara sistematis melalui model *Four-D (4D)* sesuai dengan kebutuhan pembelajaran PSDM pada materi Pengembangan Karir Pegawai. Tahap *define* menjadi dasar pengembangan karena pada tahap ini dilakukan identifikasi karakteristik peserta didik, kebutuhan pembelajaran, dan karakteristik materi yang kemudian menjadi acuan dalam perancangan, validasi, serta penyempurnaan produk. Keterkaitan antartahap dalam model *4D* membuat pengembangan media tidak berhenti pada penyediaan variasi media pembelajaran, tetapi mengarah pada produk yang selaras dengan tujuan pembelajaran dan kondisi penggunaannya di sekolah. Pola pengembangan tersebut sejalan dengan Rizky et al. (2026)

yang menunjukkan bahwa model *4D* dapat digunakan secara sistematis dalam pengembangan media pembelajaran pada pendidikan kejuruan untuk menghasilkan produk yang layak dan membantu mengatasi keterbatasan pembelajaran konvensional di SMK. Konsistensi temuan juga terlihat pada penelitian Panjaitan et al. (2025) yang mengembangkan e-modul interaktif berbasis *4D* pada kompetensi pembuatan pola kerah di SMK dan memperoleh kategori sangat layak dari ahli materi dan ahli media serta sangat praktis berdasarkan respons guru dan peserta didik. Ansori et al. (2024) turut menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran menggunakan model *4D* pada peserta didik SMK menghasilkan media yang sangat valid dan sangat praktis untuk mendukung pengalaman belajar yang lebih efektif dan interaktif. Dengan demikian, penggunaan model *4D* dalam penelitian ini memberikan kerangka pengembangan yang terarah, sekaligus memastikan bahwa media yang dihasilkan tetap berangkat dari kebutuhan peserta didik dan karakteristik pembelajaran kejuruan.

Kerangka pengembangan tersebut kemudian tercermin pada kelayakan produk yang dinilai melalui aspek materi, media, dan bahasa. Hasil validasi menunjukkan bahwa media telah memenuhi kriteria kelayakan setelah melalui proses evaluasi dan penyempurnaan, sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran. Kelayakan ini tidak hanya menunjukkan ketepatan isi, tetapi juga mencakup kualitas instruksional, aspek teknis, keterbacaan, dan penggunaan bahasa yang mendukung pemahaman peserta didik. Hasil tersebut memperkuat penelitian Oktavianingrum dan Isdaryanti (2026) yang menunjukkan bahwa media *Crossword Puzzle* memperoleh penilaian sangat layak dari ahli materi dan ahli media serta mendapat respons sangat layak dari guru dan peserta didik. Kesamaan hasil tersebut menunjukkan bahwa TTS memiliki potensi sebagai media pembelajaran yang dapat dikembangkan sesuai dengan karakteristik materi dan pengguna. Dalam penelitian ini, potensi tersebut diwujudkan melalui pemanfaatan *Puzzlemaker* untuk menghasilkan TTS yang secara khusus disesuaikan dengan materi Pengembangan Karir Pegawai pada pembelajaran PSDM di SMK.

Kelayakan produk dari perspektif ahli selanjutnya memperoleh penguatan dari respons peserta didik sebagai pengguna media. Respons peserta didik menunjukkan bahwa media dapat diterima dengan sangat baik sebagai alternatif aktivitas pembelajaran, terutama karena memiliki karakteristik yang mendukung keaktifan, keterbacaan, kemudahan penggunaan, dan memberikan pengalaman belajar yang berbeda dari penggunaan media presentasi secara dominan (Ramadhani & Shofiyuddin, 2025; Qutieshat, 2022). Karakteristik TTS yang memadukan petunjuk dengan kotak jawaban memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan, mendiskusikan, dan menguji jawaban secara aktif. Dengan demikian, peserta didik tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi juga terlibat dalam proses mengolah kembali informasi yang telah dipelajari. Kondisi tersebut sejalan dengan Sababalat et al. (2021) yang menunjukkan bahwa media TTS online dapat meningkatkan minat belajar peserta didik, serta Hiasa et al. (2022) yang menemukan bahwa media TTS digital memperoleh respons positif dan dapat membantu pemahaman materi. Artinya, penerimaan positif dari peserta didik tidak hanya berkaitan dengan tampilan permainan, tetapi juga dengan kemampuan media menciptakan aktivitas belajar yang lebih partisipatif dan memberi pengalaman yang berbeda dalam memahami materi.

Keterlibatan peserta didik tersebut menjadi penting karena aktivitas yang muncul selama penggunaan media dapat berkaitan dengan pencapaian hasil belajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar pada kelas yang menggunakan TTS berbasis *Puzzlemaker* lebih tinggi dibandingkan kelas yang mengikuti pembelajaran konvensional. Perbedaan tersebut mengindikasikan bahwa TTS memberikan aktivitas kognitif tambahan melalui proses mengingat dan menghubungkan kembali konsep yang telah dipelajari.

Keunggulan peningkatan pada kelas eksperimen dapat dipahami secara lebih spesifik dari karakteristik materi Pengembangan Karir Pegawai dalam kompetensi Manajemen Perkantoran. Materi ini tidak hanya menuntut pemahaman terhadap satu konsep, tetapi mencakup sejumlah istilah dan konsep yang saling berkaitan, seperti perencanaan karir, pengembangan karir, serta pola karir pada PNS. Karakteristik materi yang bersifat konseptual dan terminologis tersebut sesuai dengan mekanisme TTS karena setiap petunjuk mengarahkan peserta didik untuk mengidentifikasi istilah yang tepat, sedangkan keterhubungan antarkotak membantu peserta didik mencocokkan jawaban dengan konsep lain yang telah dipelajari. Dengan demikian, aktivitas TTS secara langsung memberi ruang bagi peserta didik untuk mengulang, membedakan, dan menghubungkan istilah-istilah yang menjadi bagian penting dari materi Pengembangan Karir Pegawai.

Ketika menyelesaikan setiap petunjuk, peserta didik perlu mengenali informasi yang relevan, mengingat istilah yang sesuai, serta menyesuaikannya dengan pola dan jumlah kotak jawaban. Dalam konteks Manajemen Perkantoran, proses tersebut menjadi relevan karena peserta didik dipersiapkan untuk memahami pengetahuan administratif dan pengelolaan sumber daya manusia yang membutuhkan ketepatan penggunaan istilah. TTS membuat istilah yang sebelumnya dipelajari melalui penjelasan atau bahan presentasi harus digunakan kembali dalam situasi pemecahan masalah sederhana melalui petunjuk yang tersedia. Aktivitas tersebut memungkinkan peserta didik memeriksa kembali pemahamannya ketika jawaban yang dipilih tidak sesuai dengan jumlah kotak atau persilangan dengan jawaban lainnya. Mekanisme ini memberikan umpan balik langsung selama proses pengerjaan dan dapat membantu mengurangi kesalahan dalam mengenali konsep atau istilah yang memiliki kemiripan. Proses tersebut membuat peserta didik tidak sekadar membaca kembali materi, tetapi melakukan pengambilan kembali informasi (*retrieval practice*) untuk memperoleh jawaban yang tepat, sehingga konsep yang telah dipelajari berpeluang menjadi lebih terpelihara.

Temuan ini sejalan dengan Ramadhani et al. (2025) yang menunjukkan bahwa penerapan media *crossword puzzle* dapat meningkatkan keaktifan belajar dan pemahaman konsep peserta didik. Saraswati et al. (2023) juga menemukan bahwa penggunaan media *crossword puzzle* dapat meningkatkan keaktifan peserta didik hingga mencapai kategori tinggi. Sementara itu, Daulay et al. (2026) menunjukkan bahwa penggunaan *crossword puzzle* yang dipadukan dengan model *Brain-Based Learning* dapat mendukung peningkatan pemahaman konseptual peserta didik dalam pembelajaran matematika. Meskipun penelitian-penelitian tersebut dilakukan pada konteks mata pelajaran yang berbeda, kesamaannya terletak pada karakteristik TTS sebagai aktivitas yang menuntut peserta didik mengakses kembali pengetahuan dan menentukan jawaban berdasarkan petunjuk. Pada penelitian ini, mekanisme tersebut menjadi lebih relevan karena isi TTS secara sengaja dipetakan ke dalam tiga tujuan pembelajaran Pengembangan Karir Pegawai. Oleh karena itu, peningkatan *N-Gain* pada kelas eksperimen tidak semata-mata menunjukkan bahwa permainan lebih menarik daripada pembelajaran konvensional, tetapi menunjukkan bahwa bentuk aktivitas yang diberikan media sesuai dengan karakteristik materi yang membutuhkan penguasaan istilah, hubungan antarkonsep, dan kemampuan mengingat kembali informasi secara tepat. Rangkaian temuan tersebut memperlihatkan bahwa unsur permainan dalam TTS dapat diarahkan menjadi aktivitas belajar yang tetap memiliki tuntutan kognitif, sehingga media tidak hanya menarik digunakan, tetapi juga berpotensi membantu peserta didik memantapkan pemahaman terhadap konsep yang dipelajari.

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran Teka-Teki Silang (TTS) berbasis *Puzzlemaker* pada mata pelajaran Pengelolaan Sumber Daya Manusia materi Pengembangan Karir Pegawai kelas XI Manajemen Perkantoran di SMKN 2 Nganjuk melalui model pengembangan 4D. Media yang dikembangkan dinyatakan layak berdasarkan validasi ahli materi, media, dan bahasa serta memperoleh respons positif dari peserta didik. Hasil analisis peningkatan hasil belajar juga menunjukkan bahwa penggunaan media TTS memberikan peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan pembelajaran pada kelas kontrol. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa TTS tidak hanya berfungsi sebagai variasi media, tetapi dapat mendorong keterlibatan peserta didik dalam mengingat kembali, menghubungkan, dan memantapkan konsep yang dipelajari. Secara teoritis, karakteristik aktivitas tersebut mendukung penerapan konstruktivisme, *Cognitive Theory of Multimedia Learning (CTML)*, *Retrieval Practice*, dan *Flow Theory* dalam pembelajaran vokasi, terutama pada materi yang bersifat konseptual.

Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan pada pengembangan dan pengujian media yang masih dilakukan pada satu materi, satu kompetensi keahlian, dan lingkup sekolah yang terbatas, sehingga generalisasi hasil pada konteks pembelajaran yang lebih luas perlu dilakukan secara hati-hati. Penyediaan media dalam bentuk digital dan cetak menunjukkan bahwa *Puzzlemaker* dapat dimanfaatkan sebagai platform sederhana dan adaptif, termasuk pada kondisi keterbatasan konektivitas internet. Temuan ini memberikan implikasi bahwa guru dapat mengembangkan aktivitas pembelajaran yang lebih interaktif dengan memanfaatkan media sederhana tanpa sepenuhnya bergantung pada infrastruktur digital. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan media pada materi dan mata pelajaran yang lebih beragam, meningkatkan kualitas petunjuk dan soal yang berorientasi pada kemampuan berpikir tingkat tinggi, menambahkan fitur interaktif, serta menguji efektivitasnya pada sekolah dan karakteristik peserta didik yang lebih beragam agar diperoleh bukti yang lebih kuat mengenai keberlanjutan penggunaan TTS berbasis *Puzzlemaker* dalam pembelajaran vokasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifi, A., Galih, G., Masud, M., & Nadlir, N. (2025). Efektivitas media pembelajaran *crossword puzzle* dalam meningkatkan pemahaman vocabulary bahasa Inggris peserta didik kelas IV di MINU Tropodo Waru Sidoarjo. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 10(1), 725–733. <https://doi.org/10.29303/jipp.v10i1.2828>
- Alotaibi, M. S. (2024). Game-based learning in early childhood education: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 15, 1307881. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1307881>
- Ansori, M. Z., Faiza, D., Thamrin, & Efrizon. (2024). Development of digital circuits learning media using Articulate Storyline with the 4D model. *Journal of Hypermedia & Technology-Enhanced Learning*, 2(3), 338–351. <https://doi.org/10.58536/j-hytel.v2i3.145>
- Artiqah, S., Mohamad Saad, M. N. A., Othman, M. N. A., Abdul Rashid, M. A., & Saifulrizan, N. (2021). Predicting preferred learning styles on teaching approaches among Gen Z visual learner. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 12(9), 2969–2978. <https://eprints.uptm.edu.my/4166/>
- Daulay, L. A., Zulfikar, D., Wardani, H., & Fitri, H. (2026). Fostering conceptual

- understanding in mathematics through brain-based learning with crossword puzzle media. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 8(1), 28–37.
<https://doi.org/10.35316/alifmatika.2026.v8i1.28-37>
- Ervinasyah, A., Irfan, M., & Hastuti, H. (2024). Keefektifan strategi *crossword puzzle* terhadap hasil belajar Bahasa Indonesia peserta didik. *Pinisi Journal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4(1). <https://doi.org/10.70713/pjp.v4i1.52114>
- Hiasa, F., Youpika, F., & Yanti, N. (2022). Pengembangan media pembelajaran teka-teki silang sastra Melayu klasik berbasis Android. *Diglosia: Jurnal Kajian Bahasa, Sastra, dan Pengajarannya*, 5(2), 421–436. <https://doi.org/10.30872/diglosia.v5i2.322>
- Limilia, P., Gelgel, R. A., & Rahmaji, L. R. (2022). *Digital literacy among Z generation in Indonesia* (pp. 1–11). <https://doi.org/10.15405/epsbs.2022.01.02.1>
- Oktavianingrum, B. A., & Isdaryanti, B. (2026). Pengembangan media *Crossword Puzzle* berbasis *Problem-Based Learning* untuk meningkatkan hasil belajar IPAS peserta didik kelas V sekolah dasar. *Paedagogie*, 21(1), 1417–1428.
<https://doi.org/10.31603/paedagogie.v21i1.16255>
- Panjaitan, K. S. N., Aini, N., Rahayu, K., Ima, N., Anriyana, N. W., & Muzayyinah, R. H. (2025). Perancangan e-modul interaktif berbasis model 4D untuk kompetensi pembuatan pola kerah pada peserta didik kejuruan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 12(2).
<https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/documents/detail/5733682>
- Qutieshat, A. (2022). Interactive crossword puzzles as an adjunct tool in teaching undergraduate dental students. *International Journal of Dentistry*, 2022, 8385608.
<https://doi.org/10.1155/2022/8385608>
- Ramadhani, A. D., & Shofiyuddin, M. (2025). Developing a crossword puzzle as an English learning medium to enhance students' vocabulary mastery. *Indonesian EFL Journal*, 11(2). <https://doi.org/10.25134/ieflj.v11i2.11721>
- Ramadhani, N., Ramlawati, R., & Saenab, S. (2025). Penerapan media *crossword puzzle* untuk meningkatkan keaktifan belajar dan pemahaman konsep peserta didik kelas VII. *Celebes Science Education*, 4(3). <https://ojs.unm.ac.id/CSE/article/view/61363>
- Rizky, M., Rahim, B., Jasman, & Arafat, A. (2026). Pengembangan buku saku berbasis Google Sites terintegrasi QR Code pada pembelajaran teknik pengelasan SMAW kelas XI jurusan Teknik Pemesinan di SMK Negeri 5 Padang. *Edutech: Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi*, 6(3), 1583–1599.
<https://doi.org/10.51878/edutech.v6i3.12069>
- Sababalat, D. F., Purba, L. S. L., & Sormin, S. (2021). Efektivitas pemanfaatan media pembelajaran teka-teki silang online terhadap peningkatan minat belajar peserta didik. *EduMatSains: Jurnal Pendidikan, Matematika dan Sains*, 6(1), 207–218.
<https://doi.org/10.33541/edumatsains.v6i1.2959>
- Saraswati, M., Alfiandra, & Murniati, S. R. (2023). Implementasi media pembelajaran *crossword puzzle* untuk meningkatkan keaktifan peserta didik. *Jurnal Penelitian dan Pendidikan IPS*, 17(2), 117–127. <https://doi.org/10.21067/jppi.v17i2.8820>
- Seemiller, C., & Grace, M. (2024). Learning preferences. In C. Seemiller & M. Grace (Eds.), *Gen Z around the world: Understanding the global cohort culture of Generation Z*. Emerald Publishing. <https://doi.org/10.1108/978-1-83797-0926-20241008>
- Shofiyah, N. A., Komarudin, T. S., Muharam, A., & Juita, D. R. (2024). Characteristics of Generation Z and its impact on education: Challenges and opportunities. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 5655–5668.
<https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/13298>



- Szymkowiak, A., Melović, B., Dabić, M., Jeganathan, K., & Kundi, G. S. (2021). Information technology and Gen Z: The role of teachers, the internet, and technology in the education of young people. *Technology in Society*, 65, 101565. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101565>
- Torres, E. R., Williams, P. R., Kassahun-Yimer, W., & Gordy, X. Z. (2022). Crossword puzzles and knowledge retention. *Journal of Effective Teaching in Higher Education*, 5(1), 18–29. <https://doi.org/10.36021/jetthe.v5i1.244>
- Tosunöz, İ. K., & Doğan, S. D. (2023). The effect of crossword puzzles on nursing students' learning of concepts related to pain management course: A randomized controlled trial. *Nurse Education in Practice*, 71, 103740. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2023.103740>
- UNESCO. (2023). *Global education monitoring report 2023: Technology in education—A tool on whose terms?* UNESCO. <https://gem-report-2023.unesco.org/technology-in-education>