

Pembelajaran untuk Mengembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah Kompleks

Eko Juliyanto¹, Wiyanto Wiyanto^{2*}, Sunyoto Eko Nugroho², Budi Naini Mindyarto²

¹Universitas Tidar Magelang, Jl. Kapten Suparman No.39, Tuguran, Potrobangsari, Kec. Magelang Utara, Kota Magelang, Jawa Tengah 56116, Indonesia

²Universitas Negeri Semarang, Jl. Kelud Utara III, Petompon, Kec. Gajahmungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah 50237, Indonesia

*Corresponding Author: wiyanto@mail.unnes.ac.id

Abstrak. Pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan yang perlu dikuasai oleh peserta didik pada abad XXI. Kemampuan CPS perlu dikembangkan sejak usia sekolah. Model atau strategi atau pendekatan pembelajaran yang paling tepat untuk mengajarkan kemampuan pemecahan masalah kompleks menjadi pertanyaan yang belum terjawab? Artikel ini bertujuan untuk memberikan pertimbangan tentang pembelajaran seperti apa yang dapat digunakan oleh pendidik untuk dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah kompleks. Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian *systematic literature review*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah, berbasis kasus dan berbasis proyek berpotensi untuk digunakan dalam pengembangan kemampuan pemecahan masalah kompleks jika dipadukan dengan pembelajaran digital dan game edukasi. Namun demikian, hingga saat ini pembelajaran berbasis masalah yang dipadukan dengan pembelajaran digital dan game edukasi yang banyak digunakan untuk pengembangan kemampuan pemecahan masalah kompleks. Bagi peneliti yang akan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah kompleks, artikel dapat dijadikan referensi dalam memilih model pembelajaran.

Kata kunci: pemecahan masalah kompleks; model pembelajaran; *systematic literature review*.

Abstract. Problem solving is one of the skills that need to be mastered by students in the XXI century. CPS skills need to be developed from school age. The most appropriate learning model or strategy or approach to teach complex problem solving skills are unanswered questions? This article aims to provide considerations about what kind of learning can be used by educators to be able to develop complex problem solving skills. The type of research used in this study is a *systematic literature review* research. The results show that problem-based, case-based and project-based learning models have the potential to be used in developing complex problem solving skills when combined with digital learning and educational games. However, until now problem-based learning combined with digital learning and educational games are widely used for the development of complex problem solving skills. For researchers who will develop complex problem solving skills, articles can be used as references in choosing learning models.

Key words: complex problem solving; learning model; *systematic literature review*.

How to Cite: Juliyanto, E., Wiyanto, W., Nugroho, S.E., Mindyarto, B.N. (2022). Pembelajaran untuk Mengembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah Kompleks. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 2022, 316-322.

PENDAHULUAN

Pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan yang perlu dikuasai oleh peserta didik pada abad XXI (Ramadhani, 2019). Peningkatan kompleksitas dalam kehidupan sehari-hari, menyebabkan permasalahan yang dihadapi menjadi lebih kompleks. Peningkatan kompleksitas masalah tidak diikuti dengan perubahan paradigma pembelajaran dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah.

Pada masa mendatang, kemampuan pemecahan masalah kompleks sangat menentukan kesuksesan seseorang. Kemampuan pemecahan masalah kompleks juga dibutuhkan untuk dapat berpartisipasi aktif dalam kehidupan bermasyarakat (Eichmann, 2019). Globalisasi dan digitalisasi menyebabkan masyarakat berada

pada lingkungan yang semakin kompleks dan menuntut banyak masalah untuk diselesaikan dalam kehidupan pribadi maupun di tempat kerja (Fischer, Greiff, & Funke, 2012).

Secara teoritis, pemecahan masalah kompleks berbeda dengan pemecahan masalah. Pemecahan masalah kompleks berada pada ranah domain umum, sedangkan pemecahan masalah berada pada ranah domain khusus (Molnár, et. al., 2013). Pemecahan masalah kompleks tidak memerlukan pemahaman materi subyek dalam penyelesaiannya, sedangkan pemecahan masalah memerlukan pemahaman materi subyek dalam penyelesaiannya. Meskipun pemecahan masalah kompleks tidak memerlukan pemahaman materi subyek, pemecahan masalah kompleks harusnya diajarkan di sekolah guna menjawab tuntutan zaman.

Pemecahan masalah yang kompleks adalah

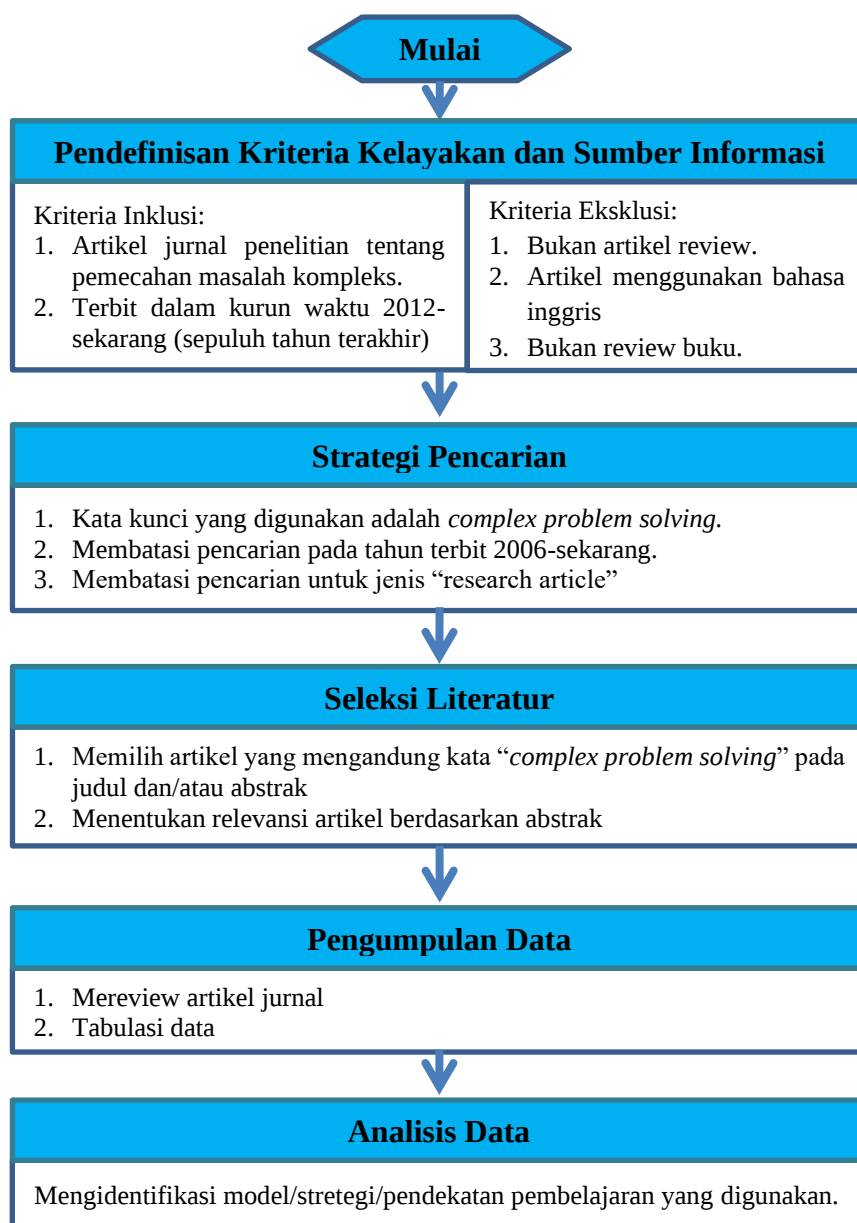
cara yang efektif untuk melibatkan siswa dalam konten disiplin sambil juga memberikan keterampilan non-kognitif dan kehidupan yang kritis (Glazewski & Ertmer, 2020). Hal inilah yang menyebabkan kemampuan pemecahan masalah kompleks harus diajarkan di kelas. Meskipun awalnya pemecahan masalah kompleks diperkenalkan untuk pembelajaran siswa dengan kemampuan di atas rata-rata (Goldman 2003; Simons dan Klein 2007; Gallagher dan Gallagher 2013; Liu *et. al.*, 2019), namun perkembangan zaman menuntut seluruh siswa tanpa terkecuali untuk dapat menguasai kemampuan pemecahan masalah kompleks.

Kemampuan CPS perlu dikembangkan sejak usia sekolah. Usaha untuk meningkatkan kemampuan CPS melalui pembelajaran sudah banyak dilakukan (Lai & Hwang, 2014; Öllinger, *et. al.*, 2015; Greiff, *et. al.*, 2015). Jika pemecahan masalah kompleks penting untuk dikuasai, lalu pertanyaan yang muncul adalah apa model atau strategi atau pendekatan pembelajaran yang paling tepat untuk mengajarkan kemampuan pemecahan masalah kompleks? Artikel ini bertujuan untuk memberikan pertimbangan tentang pembelajaran seperti apa yang dapat digunakan oleh pendidik untuk dapat

mengembangkan kemampuan pemecahan masalah kompleks.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian *systematic literature review*. Penelitian review ini menggunakan jenis penelitian *systematic literature review* karena jenis penelitian ini menggunakan kriteria yang ketat untuk memilih artikel yang direview sehingga subyektifitas peneliti dapat dihindarkan. Penelitian ini berusaha mengungkap pembelajaran yang selama ini digunakan untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah kompleks. Penelitian *literature review* dilakukan untuk memberikan gambaran tentang tema yang dikaji berkaitan dengan penelitian-penelitian yang sudah berjalan (Oakley, 2012). Metode penelitian *systematic literature review* pada penelitian ini menggunakan prinsip PRISMA (Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman, & Prisma Group, 2009) yang tahapannya meliputi: Identification, Screening, Eligibility, dan Included. Tahapan penelitian ini mengadaptasi dari prinsip PRISMA yang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pendefinisian Kriteria Kelayakan dan Sumber Informasi

Pada tahap ini, terlebih dahulu ditetapkan kriteria artikel jurnal yang akan dijadikan sumber data. Untuk mendapatkan data yang valid, maka harus menggunakan artikel jurnal yang memiliki reputasi baik. Kriteria yang digunakan terdiri dari dua kriteria utama, yaitu kriteria inklusi dan kriteria eksklusi.

Kriteria inklusi digunakan untuk memberi batasan seluas apa pencarian yang akan dilakukan. Kriteria inklusi yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Artikel jurnal penelitian tentang pemecahan masalah kompleks.
2. Terbit dalam kurun waktu 2012-sekarang

(sepuluh tahun terakhir).

Kriteria eksklusi digunakan untuk membatasi sumber data apa saja yang tidak boleh digunakan. Kriteria eksklusi yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

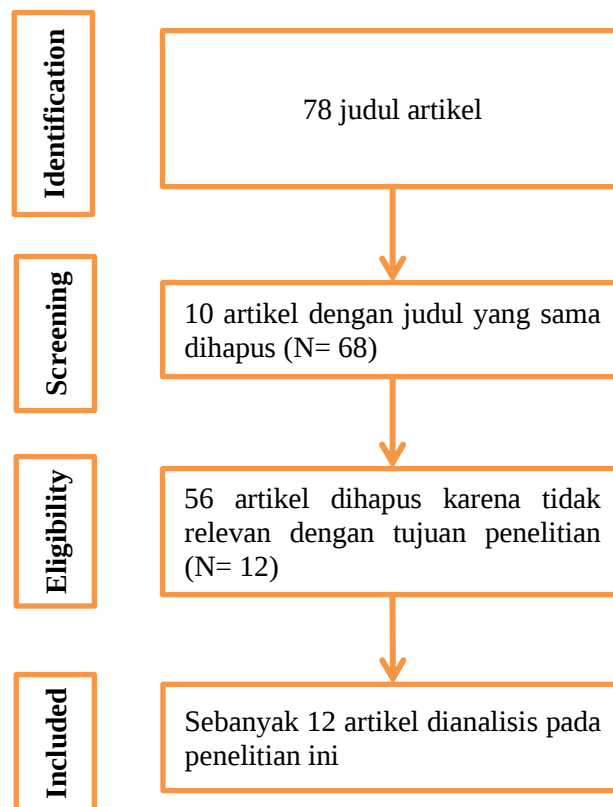
1. Artikel yang digunakan bukan artikel review. Hal ini untuk memastikan bahwa data yang disajikan oleh artikel merupakan data primer, sehingga data yang digunakan merupakan data sekunder.
2. Artikel yang digunakan menggunakan bahasa inggris. Hal ini untuk menghindarkan kesalahan dalam memahami isi artikel jurnal.
3. Artikel jurnal yang digunakan bukan artikel review buku.

Strategi Pencarian

Untuk mempermudah dalam pencarian sumber data, maka dibutuhkan strategi pencarian. Pencarian menggunakan kata kunci “*complex problem solving*” dan dibatasi untuk jenis artikel “research article”. Pencarian artikel juga dibatasi tahun terbit, yaitu paling lama terbit pada tahun 2012 (sepuluh tahun terakhir). Hal ini untuk memastikan bahwa artikel yang dianalisis masih memiliki faktor kebaruan.

Seleksi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pemilihan artikel yang akan digunakan sebagai sumber data. Artikel yang dipilih berdasarkan judul artikel dan/atau abstrak yang memuat kata “*complex problem solving*”. Setelah itu, artikel-artikel tersebut didownload dan discreening untuk melihat relevansi dengan data yang diperlukan. Diperoleh jumlah artikel yang direview sebanyak 12 artikel jurnal. Diagram alir pencarian artikel yang diadaptasi dari PRISMA disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Pemilihan Artikel

Pengumpulan Data

Sebanyak 12 artikel jurnal direview dengan melihat latar belakang, permasalahan, tujuan, metode penelitian, hasil, dan kebaruan. Selanjutnya, data-data tersebut ditabulasikan ke dalam tabel. Untuk memastikan validitas hasil review artikel, dilakukan pemeriksaan hasil review oleh ahli bahasa Inggris untuk menghindari salah pemaknaan.

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan cara mengidentifikasi model/strategi/pendekatan pembelajaran yang digunakan untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah kompleks. Model/strategi/pendekatan

pembelajaran tersebut dianalisis kelebihan dan kelemahannya dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah kompleks. Langkah terakhir adalah memberikan rekomendasi model/strategi/pendekatan pembelajaran apa yang tepat untuk digunakan dalam pemecahan masalah kompleks.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Glazewski dan Ertmer (2020) menyatakan bahwa setidaknya terdapat tiga model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, yaitu pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran berbasis kasus dan pembelajaran berbasis proyek. Ketiga model tersebut terkadang

sulit untuk dibedakan, namun memiliki karakteristik yang membedakan satu sama lain. Pembelajaran berbasis masalah memiliki ciri terstruktur di sekitar pertanyaan sentral yang melibatkan peserta didik, bekerja secara kolaboratif, sebelum semua pengetahuan yang relevan diperoleh (Ertmer dan Glazewski 2019). Pembelajaran berbasis kasus memiliki ciri terstruktur di sekitar narasi realistik di mana peserta didik menerapkan pengetahuan disiplin yang relevan untuk memecahkan masalah otentik (Ertmer dan Glazewski 2018). Pembelajaran berbasis proyek memiliki ciri terorganisir di sekitar tujuan utama yang diwujudkan melalui proyek tim (Ertmer dan Glazewski 2019). Kesamaan ketiga model pembelajaran tersebut adalah karakteristik tidak terstruktur: tidak ada respons tunggal yang dapat dianggap benar, juga tidak ada satu jalur langsung untuk mencapai respons (Hmelo- Silver dan DeSimone 2013).

Pertanyaan yang muncul adalah 1) apakah terdapat persamaan antara pembelajaran yang bertujuan untuk pengembangan kemampuan pemecahan masalah kompleks dengan kemampuan pemecahan masalah? dan 2) apa model pembelajaran dari ketiga model pembelajaran yang disebutkan di atas yang tepat digunakan untuk pengembangan pemecahan masalah kompleks? Ciri pemecahan masalah kompleks yang membedakan dengan pemecahan masalah biasa adalah permasalahan kompleks biasanya berada pada suatu lingkungan yang dinamis (Fischer et. al., 2012) dan tidak jelas (Eichmann, et al., 2019). Menurut Funke (2010) pemecahan masalah kompleks biasanya memiliki beberapa variabel yang saling berhubungan dan berubah seiring waktu (dinamis), dengan koneksi yang tidak transparan, serta pemecah masalah dihadapkan pada beberapa tujuan yang saling kontradiktif. Situasi lingkungan permasalahan yang dinamis dapat dihadirkan di kelas melalui digitalisasi masalah.

Pembelajaran *mobile* terbukti mampu digunakan untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah kompleks (Lai dan Hwang, 2014; Shchedrina, et. al., 2020). Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Kretzschmar dan Süß (2015) yang menyatakan bahwa pembelajaran yang menggunakan situasi permasalahan kompleks dalam komputer terbukti mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah kompleks. Dengan demikian, model pembelajaran berbasis masalah, berbasis kasus dan berbasis proyek yang diintegrasikan dengan pembelajaran digital memiliki potensi untuk dapat digunakan dalam

pengembangan kemampuan pemecahan masalah kompleks.

Pembelajaran berbasis masalah berpotensi untuk dapat digunakan dalam pengembangan kemampuan pemecahan masalah kompleks (van Velzen, 2017). Pemberian umpan balik dan *scaffolding* dalam pembelajaran berbasis masalah terbukti mampu meningkatkan performa kemampuan pemecahan masalah kompleks (Frank, et. al., 2018). Bogard, et. al., (2013) telah membuktikan bahwa pembelajaran digital berbasis masalah mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah kompleks. Permasalahan bersifat statis yang menjadi hambatan model pembelajaran berbasis masalah dalam pengembangan kemampuan pemecahan masalah kompleks, dapat diubah menjadi permasalahan yang bersifat dinamis dengan mengintegrasikan pembelajaran berbasis masalah dengan pembelajaran digital.

Salah satu variasi dari pembelajaran berbasis masalah, yaitu LAPS-Talk-Ball, terbukti mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah ketika diintegrasikan dengan game interaktif (Sulastri, et. al., 2019; Asfar, et. al., 2021). Meskipun demikian, tidak terdapat hubungan antara keterampilan bermain video game dengan kemampuan pemecahan masalah kompleks (Dindar, 2018). Hal ini menunjukkan bahwa pembiasaan penggunaan sintaks pemecahan masalah penting dilakukan dalam pembelajaran yang bertujuan untuk pengembangan kemampuan pemecahan masalah kompleks. Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian Eseryel, et. al. (2014) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis game edukasi yang dirancang khusus dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah kompleks.

Pembelajaran inkuiri dengan dipadu pembelajaran digital juga berpotensi meningkatkan kemampuan pemecahan masalah kompleks. Putra, e. al. (2021) dalam penelitiannya menghasilkan kesimpulan bahwa pembelajaran inkuiri dengan berbantuan *mobile-augmented reality* (MAR) dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah kompleks. Hal ini disebabkan penggunaan MAR mampu memvisualisasikan obyek yang kompleks (Czauderna, & Budke, 2020).

Sejauh ini, efek penggunaan model pembelajaran berbasis kasus dan berbasis masalah terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah belum banyak diketahui. Penyajian permasalahan riil dalam kehidupan sehari-hari, yang menjadi ciri utama dari model

pembelajaran berbasis kasus dan pembelajaran berbasis proyek, masih sulit untuk disajikan dalam suatu program komputer.

SIMPULAN

Model pembelajaran berbasis masalah, berbasis kasus dan berbasis proyek berpotensi untuk digunakan dalam pengembangan kemampuan pemecahan masalah kompleks jika dipadukan dengan pembelajaran digital dan game edukasi. Namun demikian, hingga saat ini pembelajaran berbasis masalah yang dipadukan dengan pembelajaran digital dan game edukasi yang banyak digunakan untuk pengembangan kemampuan pemecahan masalah kompleks. Model pembelajaran berbasis kasus dan berbasis proyek yang diintegrasikan dengan pembelajaran digital dan game edukasi untuk pengembangan kemampuan pemecahan masalah kompleks sebenarnya memiliki potensi yang sama dengan model pembelajaran berbasis masalah. Namun demikian, pengintegrasian tersebut menghadapi tantangan dalam hal menyajikan permasalahan yang benar-benar riil dalam kehidupan sehari-hari ke dalam simulasi komputer. Bagi peneliti yang akan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah kompleks, artikel dapat dijadikan referensi dalam memilih model pembelajaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Direktorat Jenderal Perguruan Tinggi, Kemdikbud RI, yang telah mendanai disrtasi melalui skema PDD.

REFERENSI

- Asfar, A. M. I. T., Asfar, A. M. I. A., & Sulastri, S. (2021). Improving student's complex problem solving through LAPS-Talk-Ball learning integrated with interactive games. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1722, No. 1, p. 012105). IOP Publishing.
- Bogard, T., Liu, M., & Chiang, Y. H. V. (2013). Thresholds of knowledge development in complex problem solving: A multiple-case study of advanced learners' cognitive processes. *Educational Technology Research and Development*, 61(3), 465-503.
- Czauderna, A., & Budke, A. (2020). How digital strategy and management games can facilitate the practice of dynamic decision-making. *Education Sciences*, 10(4), 99.
- Dindar., M. (2018). An empirical study on gender, video game play, academic success and complex problem solving skills. *Computers & Education*, 125, 39-52.
- Eichmann, B., Goldhammer, F., Greiff, S., Pucite, L., & Naumann, J. (2019). The role of planning in complex problem solving. *Computers & Education*, 128, 1-12.
- Ertmer, P. A., & Glazewski, K. (2019). Scaffolding in PBL environments: Structuring and problematizing relevant task features. In N. Dabbah, W. Hung, & M. Moallem (Eds.), *Handbook of problembased learning* (pp. 321-342). Hoboken, NY: Wiley Publishing
- Ertmer, P. A., & Glazewski, K. D. (2018). Problem-based learning: Essential design considerations. In R. A. Reiser & J. V. Dempsey (Eds.), *Trends and issues in instructional design and technology* (Vol. 4, pp. 286-295). New York: Pearson.
- Eseryel, D., Law, V., Ifenthaler, D., Ge, X., & Miller, R. (2014). An investigation of the interrelationships between motivation, engagement, and complex problem solving in game-based learning. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(1), 42-53.
- Fischer, A., Greiff, S., & Funke, J. (2012). The process of solving complex problems. *The Journal of Problem Solving*, 4(1), 19-42.
- Fischer, A., Greiff, S., & Funke, J. (2012). The process of solving complex problems. *The Journal of Problem Solving*, 4(1), 19-42.
- Frank, B., Simper, N., & Kaupp, J. (2018). Formative feedback and scaffolding for developing complex problem solving and modelling outcomes. *European Journal of Engineering Education*, 43(4), 552-568.
- Gallagher, S. A., & Gallagher, J. J. (2013). Using problem-based learning to explore unseen academic potential. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 7(1), 3-15.
- Glazewski, K. D., & Ertmer, P. A. (2020). Fostering complex problem solving for diverse learners: engaging an ethos of intentionality toward equitable access. *Educational Technology Research and Development*, 68(2), 679-702.
- Goldman, S. R. (2003). Learning in complex domains: When and why do multiple representations help? *Learning and Instruction*, 13(2), 239-244.
- Greiff, S., Wüstenberg, S., Goetz, T., Vainikainen, M. P., Hautamäki, J., & Bornstein, M. H.

- (2015). A longitudinal study of higher-order thinking skills: working memory and fluid reasoning in childhood enhance complex problem solving in adolescence. *Frontiers in psychology*, 6, 1060.
- Hmelo-Silver, C. E. (2013). Creating a learning space in problem-based learning. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*.
- Kretzschmar, A., & Süß, H. M. (2015). A study on the training of complex problem solving competence. *Journal of Dynamic Decision Making*, 1, 4.
- Lai, C. L., & Hwang, G. J. (2014). Effects of mobile learning time on students' conception of collaboration, communication, complex problem-solving, meta-cognitive awareness and creativity. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 8(3-4), 276-291.
- Liu, M., Liu, S., Pan, Z., Zou, W., & Li, C. (2019). Examining science learning and attitude by at-risk students after they used a multimedia-enriched problem-based learning environment. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 13(1), 1–11.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & Prisma Group. (2009). Reprint—preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Physical therapy*, 89(9), 873-880.
- Molnár, G., Greiff, S., & Csapó, B. (2013). Inductive reasoning, domain specific and complex problem solving: Relations and development. *Thinking Skills and Creativity*, 9, 35–45.
- Oakley, A. (2012). Foreword. In D. Gough, S. Oliver, & J. Thomas (Eds.). *An introduction to systematic reviews* (pp. 7–10). London: SAGE Publications.
- Öllinger, M., Hammon, S., von Grundherr, M., & Funke, J. (2015). Does visualization enhance complex problem solving? The effect of causal mapping on performance in the computer-based microworld Tailorshop. *Educational technology research and development*, 63(4), 621-637.
- Putra, A., Sumarmi, S., Sahrina, A., Fajrilia, A., Islam, M., & Yembuu, B. (2021). Effect of Mobile-Augmented Reality (MAR) in digital encyclopedia on the complex problem solving and attitudes of undergraduate student. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 16(7), 119-134.
- Ramadhani, H. P. (2019). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Daur Air Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Pada Peserta Didik Kelas V SD Negeri Munggun I Surakarta Tahun Pelajaran 2018/2019.
- Shchedrina, E., Galkina, E., Petunina, I., & Lushkov, R. (2020). Integration of Mobile Learning into Complex Problem-Solving Processes During STEM Education.
- Simons, K. D., & Klein, J. D. (2007). The impact of scaffolding and student achievement levels in a problem-based learning environment. *Instructional Science*, 35(1), 41–72.
- Sulastris, S., Asfar, A. I. T., Asfar, A. I. A., Jamaluddin, J., Ayuningsih, A. N., & Nurliah, A. (2019, December). Pengaplikasian Quizizz Pada Pembelajaran Laps-Talk-Ball Dalam Melatih Kemampuan Complex Problem Solving Siswa. In *Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M)* (pp. 341-346).
- van Velzen, J. H. (2017). Complex problem solving in L1 education: Senior high school students' knowledge of the language problem-solving process. *The Journal of Educational Research*, 110(6), 634-641.