



Media Pembelajaran Matematika Konkret Versus Digital: *Systematic Literature Review* di Era Revolusi Industri 4.0

Gusti Firda Khairunnisa¹, Yuli Ismi Nahdiyah Ilmi²

^{1,2}*Pendidikan Matematika, Universitas Islam Malang. Jl. Mayjen Haryono 193 Malang*
e-mail: firdakhairunnisa123@unisma.ac.id¹, yuliismi.ni@unisma.ac.id²

ABSTRAK

Perkembangan teknologi di era revolusi industri 4.0 mempengaruhi hampir setiap aspek kehidupan, termasuk bidang pendidikan. Oleh sebab itu, inovasi diperlukan demi terwujudnya tujuan pembelajaran. Tujuannya adalah menciptakan manusia yang berdaya saing dan memiliki keterampilan 4C (*communication, collaboration, critical thinking and problem solving, creativity and innovation*). Salah satu inovasi pembelajaran matematika untuk mewujudkan tujuan tersebut adalah dengan menggunakan media pembelajaran konkret dan digital. Untuk mengeksplor fakta terbaru terkait media pembelajaran matematika konkret dan digital pada era revolusi industri 4.0, peneliti melakukan penelitian dengan metode *Systematic Literature Review*. Sebanyak 30 literatur dari berbagai database diinterpretasi dan menghasilkan *review* tentang penggunaan, kelebihan, dan kelemahan media pembelajaran matematika digital dan konkret pada era revolusi industri 4.0. Kelebihan media pembelajaran konkret di antaranya adalah meningkatkan keterampilan *problem solving*, berpikir kreatif, dan *visual thinking* siswa. Sedangkan kelebihan media pembelajaran digital di antaranya adalah meningkatkan efektivitas dan efisiensi waktu dalam pembelajaran matematika, mendukung pembelajaran jarak jauh, dan tidak memerlukan pemeliharaan khusus. Kelemahan dari media pembelajaran konkret adalah lebih membutuhkan perhatian dan perawatan, sehingga menyita lebih banyak waktu. Sedangkan kelemahan media pembelajaran digital adalah masih ditemukan siswa dan guru yang gagap teknologi, sebagian siswa tidak memiliki gadget seperti laptop atau *smartphone*, dan jaringan internet juga masih kurang memadai di sebagian daerah.

Kata Kunci: media pembelajaran konkret, media pembelajaran digital, revolusi industri 4.0

ABSTRACT

The development of technology in the age of the fourth industrial revolution affects almost every aspect of human lives, including education sector. Therefore, learning innovations are needed in order to meet learning objectives. The objectives are coaching people who are competitive and have 4C skills (communication, collaboration, critical thinking and problem solving, creativity and innovation). One of the learning innovations in mathematics is the application of concrete and digital learning media. To explore and summarize the latest facts related to the concrete and digital mathematics learning media during industry 4.0, the authors of this study conducted a research using Systematic Literature Review method. A total of 30 literatures from various databases were interpreted. A review was drawn on the uses, strengths, and weaknesses of digital and concrete mathematics learning media during industry 4.0. The concrete learning media has advantages which include improving students' problem solving, creative thinking, and visual thinking skills, but it requires more attention and care. Meanwhile, the advantages of digital learning media include increasing the effectiveness and efficiency of learning mathematics, supporting distance learning, and not requiring special maintenance. Nevertheless, there are still students and teachers who are not familiar with technology, some students do not have gadgets, and there are also inadequate internet networks in some areas.

Keywords: concrete learning media, digital learning media, the fourth industrial revolution

PENDAHULUAN

Sejak tahun 2011 dunia memasuki fase baru dalam industri yang lebih dikenal dengan revolusi industri 4.0. Hal ini ditandai dengan semakin berkembangnya teknologi baru data sains, kecerdasan buatan, dan semakin populernya penggunaan internet pada banyak aspek kehidupan manusia (Ghufron, 2018). Revolusi industri 4.0 ini memiliki dampak baik langsung maupun tidak langsung di sebagian besar aspek kehidupan manusia, termasuk pada bidang pendidikan. Tujuan pendidikan pada 10 tahun terakhir ini mengalami peralihan dari penyampaian materi secara formal/konvensional menjadi lingkungan yang interaktif, sehingga para praktisi pendidikan perlu secara efektif mengubah gaya pembelajaran dengan menerapkan media pembelajaran virtual atau *augmented reality*, mengajar sebagai fasilitator, mendukung kerja secara berkelompok, memberikan studi kasus yang ada pada kehidupan nyata (Cotet, Carutasu, & Chiscop, 2020). Semua perubahan ini, bertujuan agar siswa memiliki bekal untuk menghadapi dunia pada era revolusi industri 4.0 yang membutuhkan empat keterampilan yang dikenal dengan 4C, yaitu *communication* (komunikasi), *collaboration* (kolaborasi), *critical thinking and problem solving* (berpikir kritis dan pemecahan masalah), serta *creativity and innovation* (kreativitas dan inovasi). Semakin tingginya ekspektasi keterampilan yang dimiliki manusia membuat lebih pentingnya ditemukan inovasi-inovasi untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam pembelajaran. Salah satu alternatif inovasi yang dapat digunakan pendidik untuk mencapai tujuan-tujuan di atas adalah melalui penggunaan media pembelajaran.

Media pembelajaran sendiri sudah dikenal jauh sebelum kemunculan revolusi industri 4.0, sejak tahun 1800, media pembelajaran konkret dalam matematika—atau objek fisik yang dirancang untuk merepresentasikan ide-ide matematis yang abstrak secara eksplisit dan konkret (Moyer, 2001)—telah populer digunakan pada pembelajaran matematika. Sekitar tahun 1990 penggunaan media pembelajaran semakin diperhatikan (Tennyson, 2010). Sejak saat itu media pembelajaran semakin berkembang karena praktisi pendidikan merasakan adanya dampak-dampak positif bagi siswa. Jenis media pembelajaran pun semakin bervariasi dari tahun ke tahun. Kini, media pembelajaran tidak hanya berupa media pembelajaran konkret saja, tapi sejak berkembangnya teknologi, media pembelajaran digital/virtual—yaitu media interaktif berupa representasi virtual berbasis web yang mewakili objek dinamis dan digunakan untuk membangun pemahaman matematis (D'Angelo & Iliev, 2012)—juga mulai banyak digunakan.

Guru sebagai pendidik perlu memiliki pemahaman yang mendalam terkait inovasi pendidikan berupa media pembelajaran konkret dan digital ini agar dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi pembelajaran matematika. Oleh sebab itu, perlu diadakan suatu penelitian yang mengkaji kelebihan dan kelemahan dari setiap media pembelajaran matematika serta penerapannya di era revolusi industri 4.0. Salah satu caranya adalah dengan melakukan penelitian dengan metode *Systematic Literature Review* (SLR). Metode ini dipilih karena SLR dilakukan dengan jalan mengidentifikasi, mengevaluasi, dan memadukan teori serta hasil-hasil penelitian sehingga

diperoleh suatu literatur ringkas mengenai fakta-fakta terbaru, khususnya pada penelitian ini adalah fakta-fakta terbaru terkait media pembelajaran matematika konkret dan digital di era revolusi industri 4.0. Sebelumnya, penelitian tentang media pembelajaran konkret dan digital dengan metode *mix-method* pernah dilakukan oleh Hunt, Nipper, dan Nash (2011). Pada penelitian tersebut, Hunt et al. (2011) meneliti tentang keefektifan media pembelajaran konkret dan digital untuk membangun pemahaman konsep matematis siswa ditinjau dari sudut pandang 78 guru kelas menengah pada tahun 2008, 2009, dan 2010 pada mata pelajaran konsep bilangan. Namun, karena penelitian ini dilakukan sebelum munculnya revolusi industri 4.0, maka diperlukan suatu penelitian yang dapat memberikan fakta-fakta terbaru terkait media pembelajaran matematika konkret dan digital di era revolusi industri 4.0.

Berdasarkan hasil penelitian *systematic literature review* ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada praktisi pendidikan mengenai kelebihan dan kelemahan dari media pembelajaran konkret maupun media pembelajaran digital. Lebih jauh penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan atau panduan dalam memilih media pembelajaran yang tepat untuk diaplikasikan sehingga dapat membantu siswa dalam memahami konsep matematis.

METODE

Penelitian tinjauan pustaka ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR). Khan, Kunz, Kleijnen, dan Antes (2003) menyatakan bahwa ada lima tahapan dalam melaksanakan tinjauan pustaka (*literature review*) yaitu: (1) merumuskan pertanyaan penelitian; (2) mencari artikel; (3) mengevaluasi artikel; (4) meringkas artikel; dan (5) menginterpretasikan temuan artikel.

Pencarian artikel hasil penelitian maupun buku teks dilakukan berdasarkan aspek-aspek berikut: (1) penggunaan media pembelajaran matematika di era revolusi 4.0; (2) kelebihan dan kelemahan media pembelajaran matematika digital; (3) kelebihan dan kelemahan media pembelajaran matematika konkret. Pencarian literatur dilakukan melalui database *google scholar*, *researchgate* dan *ERIC*. Sedangkan kata kunci yang digunakan untuk mencari literatur adalah: media pembelajaran matematika konkret, media pembelajaran matematika digital, media pembelajaran di era revolusi industri 4.0, *physical math manipulatives*, *virtual math manipulatives*.

Setelah pencarian selesai dilakukan, peneliti melakukan evaluasi terhadap hasil pencarian literatur. Literatur-literatur tersebut disaring menggunakan kriteria-kriteria tertentu sehingga ditemukan artikel yang akan menjadi sumber pada penelitian ini. Kriteria-kriteria tersebut adalah: (1) literatur sesuai dengan aspek yang ditentukan; (2) literatur berupa artikel jurnal, buku teks diterbitkan dalam kurun waktu 2011 hingga 2020; dan (4) literatur berupa artikel jurnal dapat diakses secara penuh oleh umum atau merupakan hasil prosiding.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap pertama pada penelitian ini yaitu merumuskan pertanyaan penelitian. Pada tahap ini peneliti melakukan pengamatan terhadap pembelajaran matematika pada tahun 2019 dan 2020 di tiga sekolah menengah swasta di Kabupaten Malang Jawa Timur. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika di sekolah tersebut, ditemukan bahwa pada beberapa materi dalam pembelajaran matematika, siswa kesulitan dalam memahami konsep dan menerapkan konsep tersebut dalam menyelesaikan masalah. Untuk mengatasi hal tersebut, guru menerapkan inovasi pembelajaran. Salah satu inovasi pembelajaran matematika yang digunakan oleh guru adalah menggunakan media pembelajaran digital maupun konkret. Selain pengamatan di lapangan, peneliti juga mengkaji berbagai literatur dan penelitian tentang penggunaan media pembelajaran konkret dan digital di era revolusi 4.0. Berdasarkan hasil pengamatan, kemudian dirumuskan pertanyaan penelitian yaitu: (1) bagaimana penerapan media pembelajaran pada bidang studi matematika di era revolusi 4.0? (2) bagaimana kelebihan dan kelemahan media pembelajaran konkret untuk bidang studi matematika? (3) bagaimana kelebihan dan kelemahan media pembelajaran digital untuk bidang studi matematika?

Setelah merumuskan pertanyaan penelitian, peneliti mencari literatur berupa artikel hasil penelitian maupun teks berdasarkan aspek, database, dan kata kunci yang telah ditentukan. Kemudian di tahap selanjutnya, dilakukan evaluasi terhadap hasil pencarian literatur. Pada tahap ini diperoleh 30 artikel yang dapat menjawab pertanyaan penelitian untuk dikaji lebih dalam. Ringkasan hasil pencarian dipaparkan pada [Tabel 1](#).

Tabel 1. Hasil Pencarian Artikel Berdasarkan Kata Kunci

Kata Kunci	Banyak Artikel
media pembelajaran di era revolusi 4.0	4
media pembelajaran matematika konkret, <i>physical math manipulatives</i>	8
media pembelajaran matematika digital, <i>virtual math manipulatives</i>	7
media pembelajaran matematika, <i>math manipulatives</i>	11

Selanjutnya pada tahap keempat dan kelima, peneliti meringkas dan kemudian menginterpretasikan 30 artikel yang telah ditentukan pada tahap sebelumnya. Hasil pada tahap ini kemudian diinterpretasikan. Paparan singkat mengenai hasil ringkasan dan interpretasi literatur yang ditemukan adalah sebagai berikut.

Penggunaan Media Pembelajaran di Era Revolusi 4.0

Banyak istilah untuk menyebutkan media pembelajaran digital seperti media pembelajaran berbasis teknologi atau media pembelajaran virtual. Pada era revolusi industri 4.0, banyak negara yang telah menyarankan pembelajaran didukung oleh teknologi, termasuk Indonesia. Namun sejak akhir tahun 2019, dunia dihadapkan dengan pandemi virus Corona yang menyebabkan banyak negara di penjuru dunia mengambil kebijakan khusus pada bidang pendidikan, yaitu meniadakan kelas-kelas tatap muka dan siap tidak siap sekolah harus mengganti pembelajaran tatap muka

dengan pembelajaran daring. Hal ini menjadikan media pembelajaran digital memiliki peranan yang semakin penting. Pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran digital sangat membantu siswa dalam memahami konsep matematika yang abstrak meskipun pembelajaran harus dilakukan dalam jarak jauh.

Namun, pada beberapa daerah di Indonesia, perkembangan teknologi yang begitu pesat malah menjadi masalah dalam pendidikan sebab tidak didukung dengan sarana prasarana yang memadai. Sebagai contoh, ada beberapa desa yang tidak memiliki listrik. Akibatnya jaringan pun menjadi sulit. Selain itu, tidak semua siswa memiliki kemampuan finansial yang mumpuni.

Kemudian muncul pertanyaan apakah media pembelajaran digital lebih efektif digunakan di era revolusi industri 4.0 dibandingkan media pembelajaran konkret? Hasil dari tinjauan literatur ternyata menyatakan belum tentu. Baik media pembelajaran konkret maupun digital memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing. Mengenai hal ini akan dibahas lebih rinci pada bagian selanjutnya.

Kelebihan dan Kelemahan Media Pembelajaran Matematika Konkret

Telah banyak penelitian yang membuktikan bahwa penggunaan media pembelajaran konkret untuk membantu siswa memahami konsep matematis memiliki dampak positif untuk siswa. Kelebihan pertama, media pembelajaran konkret membantu meningkatkan antusias siswa selama pembelajaran matematika (Kania, 2017; Oktavianingtyas, 2015; Setyawan, 2020; Sugiharti, 2013). Hal ini disebabkan pada proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran, siswa menjadi lebih tertarik karena guru memberikan “warna” baru dalam pembelajaran, adanya media pembelajaran konkret juga menjadikan siswa aktif mengoperasikan media tersebut; dan siswa menjadi mampu mengoneksikan konsep matematis yang abstrak dengan hal konkret yang dekat dengan kehidupan sehari-harinya sehingga tumbuh percaya diri. Rasa percaya diri ini menyebabkan siswa lebih berani untuk mengekspresikan pendapatnya (Sugiharti, 2013).

Kelebihan kedua adalah meningkatnya hasil belajar/prestasi matematika siswa (Anggraeni, Renda, & Suarjana, 2014; Ekajana & Sujana, 2017; Hidayah, Dwijanto, & Istiandaru, 2018; Larbi & Mavis, 2016; Leonita & Budiyo, 2020; Oktavianingtyas, 2015; Parmiti & Arnawa, 2017; Setyawan, 2020; Suartini, 2020; Sugiharti, 2013; Sutarti & Wibawa, 2018). Cukup banyak penelitian yang membuktikan hal ini. Meningkatnya prestasi matematika siswa disebabkan karena siswa mampu lebih memahami dan mengingat konsep matematis dengan bantuan media (Larbi & Mavis, 2016; Suciati, Kartowagiran, Munadi, & Sugiman, 2019). Padahal pemahaman konsep sangat diperlukan agar dapat memudahkan siswa saat menyelesaikan masalah matematis (Sangpom, Suthisung, Kongthip, & Inprasitha, 2016). Sehingga kelebihan lain dari penggunaan media pembelajaran konkret adalah untuk meningkatkan keterampilan *problem solving* siswa. Hal ini juga telah dibuktikan oleh penelitian yang dilakukan oleh Syarif, Joharman, dan Rokhmaniyah (2019) dan Laski, Jor'dan, Daoust, dan Murray (2015). Kelebihan lain dari penggunaan media

pembelajaran konkret adalah meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa (Faridah, Wahidin, & Hendriana, 2019) dan kemampuan visual thinking siswa/kemampuan dasar berpikir spasial dalam matematika (Kania, 2017).

Meskipun memiliki banyak kelebihan, penggunaan media pembelajaran konkret juga memiliki kelemahan, yaitu terkait dengan manajemen kelas. Siswa dapat terdistraksi dengan keberadaan media, sehingga tidak mendengarkan instruksi dari guru. Sebagian siswa juga dapat menyalahgunakan media untuk bermain (Akkan, 2012; Marshall & Swan, 2008). Hal ini dapat berdampak pada kekacauan di kelas sehingga membuat kondisi kelas menjadi tidak mendukung proses pembelajaran. Selain itu media pembelajaran konkret yang bukan merupakan objek yang dapat ditemukan dengan mudah memerlukan perawatan dan perhatian agar tidak ada 'elemen' yang hilang atau rusak (Lovita, 2017; Marshall & Swan, 2008). Oleh sebab itu tentunya guru perlu lebih detail dalam memperhatikan siswa saat menggunakan media dan menyisihkan waktu lebih banyak dalam mengatur dan merapikan media setelah pembelajaran berlangsung.

Kelebihan dan Kelemahan Media Pembelajaran Matematika Digital

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Golafshani (2013), yang meneliti respon guru dalam mengaplikasikan media pembelajaran konkret dan digital, ditemukan bahwa pada awalnya guru menilai bahwa siswa akan memahami konsep matematis secara lebih efektif dengan menggunakan media pembelajaran konkret daripada digital. Namun, setelah mencoba menggunakan media pembelajaran digital di kelas dan menyaksikan bagaimana siswa belajar dengan berbantuan media tersebut, guru-guru mengubah pendapatnya. Media pembelajaran digital memiliki kelebihan-kelebihan yang dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi waktu sebab tidak memerlukan banyak persiapan untuk mengoperasikannya (Akkan, 2012). Media ini juga tidak memerlukan pemeliharaan seperti media pembelajaran konkret.

Kelebihan lain dari media pembelajaran digital adalah sekarang banyak sekali website yang menyediakan media pembelajaran digital untuk membantu siswa memahami konsep matematis yang dapat diakses secara gratis dan mudah (Akkan, 2012; D'Angelo & Iliev, 2012). Hal ini tentu mempermudah dan menghemat waktu guru karena guru tidak perlu mengembangkan sendiri media pembelajaran digital. Tapi tentunya guru masih perlu menyaring media-media tersebut untuk memilih media yang paling sesuai untuk digunakan oleh siswa di kelasnya.

Berdasarkan sudut pandang siswa, kelebihan media pembelajaran digital adalah dapat meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa (Nurdin et al., 2019) sekaligus meminimalkan munculnya miskonsepsi (Loong, 2014) karena media pembelajaran digital juga dapat memuat banyak contoh-contoh terkait suatu konsep. Dampaknya, media ini juga mampu meningkatkan hasil belajar siswa (Lagrange & Kynigos, 2014; Moyer-Packenham & Westenskow, 2013; Nurdin et al., 2019; Paseleng & Arfiyani, 2015). Selain itu, penggunaan media ini dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa (Lagrange & Kynigos, 2014; Paseleng & Arfiyani, 2015).

Peningkatan ini dibuktikan dengan meningkatnya secara drastis aspek perhatian, ketertarikan dan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran dibandingkan kelas kontrol yang tidak menggunakan media pembelajaran. Hal ini juga dinyatakan oleh Kim dan Park (2018) pada penelitiannya yang memperoleh temuan bahwa media pembelajaran digital berupa *sandbox games Minecraft* memberikan keuntungan pada siswa dengan membuat siswa terlibat aktif dalam pembelajaran dengan metode *discovery learning*.

Kelemahan penggunaan media pembelajaran digital khususnya media yang memerlukan koneksi internet dalam pengoperasiannya terutama dirasakan di negara-negara berkembang seperti Indonesia. Sinyal internet yang sulit pada beberapa daerah di Indonesia menyebabkan siswa-siswa pada daerah ini tidak mampu mengakses media pembelajaran yang diberikan oleh guru (Sadikin & Hamidah, 2020). Kemampuan finansial siswa pun tidak cukup memadai untuk memiliki gadget seperti laptop dan smartphone (Putri & Muzakki, 2019). Sebagian siswa di beberapa daerah di Indonesia juga masih gagap teknologi. Hal ini semakin menyulitkan penerapan media pembelajaran digital pada siswa (Dewi, 2020; Utami & Cahyono, 2020).

Selain itu guru perlu memiliki kompetensi untuk menggunakan media pembelajaran digital ini. Guru tidak boleh gagap teknologi sehingga dapat memberikan instruksi yang jelas kepada siswa. Kesulitan manajemen kelas ternyata juga dirasakan oleh guru-guru yang menerapkan media pembelajaran digital di kelasnya (Akkan, 2012). Penyebab dari hal ini adalah karena siswa—terutama pada tingkat sekolah dasar—cenderung bermain dengan media digital tersebut.

SIMPULAN

Media pembelajaran memiliki peranan penting bagi bidang Pendidikan di era revolusi industri 4.0 khususnya pada bidang studi matematika karena media pembelajaran merupakan salah satu inovasi pendidikan yang dapat mendukung peningkatan keterampilan 4C. Media pembelajaran dapat digolongkan ke dalam media pembelajaran konkret dan digital. Baik media pembelajaran digital maupun konkret memiliki kelebihan dapat membantu siswa untuk memahami konsep matematis, sehingga berakibat pada meningkatnya hasil belajar siswa. Kedua media ini juga mampu meningkatkan antusias dan motivasi siswa saat belajar matematika. Kelebihan lain dari media pembelajaran konkret pada pembelajaran matematika adalah: (1) meningkatkan keterampilan *problem solving* siswa; (2) meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa; dan (3) meningkatkan kemampuan *visual thinking* siswa. Sedangkan media pembelajaran digital memiliki kelebihan, yaitu: (1) meningkatkan efektifitas dan efisiensi waktu dalam pembelajaran matematika; (2) mendukung pembelajaran jarak jauh (secara daring); dan (3) tidak memerlukan pemeliharaan seperti media pembelajaran konkret

Namun, di samping kelebihan-kelebihan tersebut, media pembelajaran konkret dan digital juga memiliki beberapa kelemahan. Kelemahan media pembelajaran konkret dan digital adalah terkait manajemen kelas selama penggunaan media. Media pembelajaran konkret membutuhkan

perhatian lebih dari guru ketika digunakan dan juga perawatan agar tidak ada komponen yang hilang atau rusak, sehingga menyita lebih banyak waktu. Sedangkan kelemahan media pembelajaran digital adalah kemampuan finansial siswa pun tidak cukup memadai untuk memiliki gadget seperti laptop dan smartphone serta pada sebagian daerah jaringan tidak mendukung. Hal-hal ini menimbulkan kesulitan mengakses media pembelajaran yang membutuhkan akses internet. Yang terakhir masih ditemukan siswa dan guru yang gagap teknologi sehingga muncul kesulitan mengoperasikan media digital.

Setiap jenis media pembelajaran memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing. Pada akhirnya keputusan mengenai pemilihan jenis media pembelajaran yang efektif untuk membantu siswa memahami konsep matematis diserahkan kepada guru. Guru perlu dengan bijak memutuskan media pembelajaran yang sesuai dengan mempertimbangkan kelebihan dan kelemahan dari setiap jenis media pembelajaran. Selain itu, pertimbangan pemilihan media pembelajaran juga perlu memperhatikan karakteristik siswa dan kondisi lingkungan siswa. Akan lebih baik lagi apabila guru dapat mengusahakan untuk memberikan pengalaman belajar yang bervariasi kepada siswa dengan menggunakan kedua jenis media pembelajaran, baik konkret maupun digital. Hal ini dilakukan agar siswa mendapatkan pengalaman serta pembelajaran yang bermakna.

DAFTAR RUJUKAN

- Akkan, Y. (2012). Virtual or physical: In-service and pre-service teacher's beliefs and preferences on manipulatives. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 13(4), 167–192. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ1000421>
- Anggraeni, K. D., Renda, N. T., & Suarjana, I. M. (2014). Pengaruh teknik marry go round bermedia benda konkret terhadap hasil belajar matematika pada siswa kelas IV SD. *Mimbar PGSD Undiksha*, 2(1), 1–11. Retrieved from <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPGSD/article/view/2451>
- Cotet, G. B., Carutasu, N. L., & Chiscop, F. (2020). Industry 4.0 diagnosis from an imillennial educational perspective. *Education Sciences*, 10(1), 1–14. <https://doi.org/10.3390/educsci10010021>
- D'Angelo, F., & Iliev, N. (2012). *Teaching mathematics to young children through the use of concrete and virtual manipulatives*. Bloomsburg, Pennsylvania. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=ED534228>
- Dewi, W. A. F. (2020). Dampak covid-19 terhadap implementasi pembelajaran daring di Sekolah dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 2(1), 55–61. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v2i1.89>
- Ekajana, I. K. S., & Sujana, I. G. (2017). Metode inkuiri berbantuan media benda konkret dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 1(3), 86–97. <https://doi.org/10.23887/jppp.v1i3.12628>
- Faridah, J., Wahidin, W., & Hendriana, B. (2019). Penerapan metode problem solving berbantu benda konkret untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. *JUMLAHKU: Jurnal Matematika Ilmiah STKIP Muhammadiyah Kuningan*, 5(2), 25–38. Retrieved from <http://jurnal.upmk.ac.id/index.php/jumlahku/article/view/737>
- Ghufron, M. A. (2018). Revolusi industri 4.0: Tantangan, peluang dan solusi bagi dunia pendidikan. In *Seminar Nasional dan Diskusi Panel Multidisiplin Hasil Penelitian dan*

- Pengabdian kepada Masyarakat* (pp. 332–337). Jakarta: Universitas Indraprasta PGRI.
Retrieved from <http://proceeding.unindra.ac.id/index.php/dispanas2018/article/view/73>
- Golafshani, N. (2013). Teachers' beliefs and teaching mathematics with manipulatives. *Canadian Journal of Education*, 36(3), 137–159. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ1057978>
- Hidayah, I., Dwijanto, & Istiandaru, A. (2018). Manipulatives and question series for elementary school mathematics teaching on solid geometry. *International Journal of Instruction*, 11(3), 649–662. <https://doi.org/10.12973/IJI.2018.11344A>
- Hunt, A., Nipper, K., & Nash, L. (2011). Virtual vs concrete manipulatives in mathematics teacher education: Is one type more effective than the other? *Current Issues in Middle Level Education*, 16(2), 1–6. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ1092638>
- Kania, N. (2017). Efektivitas alat peraga konkret terhadap peningkatan visual thinking siswa. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 1(2), 64–71. Retrieved from <https://www.jurnal.unma.ac.id/index.php/th/article/view/350>
- Khan, K. S., Kunz, R., Kleijnen, J., & Antes, G. (2003). Five steps to conducting a systematic review. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 96(3), 118–121. <https://doi.org/10.1177/014107680309600304>
- Kim, Y. R., & Park, M. S. (2018). Creating a virtual world for mathematics. *Journal of Education and Training Studies*, 6(12), 172–183. <https://doi.org/10.11114/jets.v6i12.3601>
- Lagrange, J. B., & Kynigos, C. (2014). Digital technologies to teach and learn mathematics: Context and re-contextualization. *Educational Studies in Mathematics*, 85(3), 381–403. <https://doi.org/10.1007/s10649-013-9525-z>
- Larbi, E., & Mavis, O. (2016). The use of manipulatives in mathematics education. *Journal of Education and Practice*, 7(36), 53–61. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ1126428>
- Laski, E. V., Jor'dan, J. R., Daoust, C., & Murray, A. K. (2015). What makes mathematics manipulatives effective? Lessons from cognitive science and montessori education. *SAGE Open*, 5(2), 1–8. <https://doi.org/10.1177/2158244015589588>
- Leonita, L., & Budiyo. (2020). Pengaruh media permainan kartu matcha terhadap hasil belajar pengaruh media permainan kartu mathca terhadap hasil belajar matematika siswa kelas II Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 8(1), 49–58. Retrieved from <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jurnal-penelitian-pgsd/article/view/33252>
- Loong, E. Y. K. (2014). Fostering mathematical understanding through physical and virtual manipulatives, 70(4), 3–10. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ1093269>
- Lovita, R. (2017). Keefektifan penggunaan media benda konkret terhadap kemampuan mengenal huruf pada siswa cerebral palsy kelas III di SLB Negeri 1 Bantul. *Jurnal Widia Ortodidaktika*, 6(3), 241–251. Retrieved from <http://journal.student.uny.ac.id/ojs/index.php/plb/article/view/7698>
- Marshall, L., & Swan, P. (2008). Exploring the use of mathematics manipulative materials: Is it what we think it is? In *EDU-COM International Conference* (pp. 338–350). Perth, Australia: Edith Cowan University. Retrieved from <https://ro.ecu.edu.au/ceducom/33/>
- Moyer-Packenham, P. S., & Westenskow, A. (2013). Effects of virtual manipulatives on student achievement and mathematics learning. *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments*, 4(3), 35–50. <https://doi.org/10.4018/jvple.2013070103>
- Moyer, P. S. (2001). Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 47(2), 175–197. <https://doi.org/10.1023/A:1014596316942>
- Nurdin, E., Ma'aruf, A., Amir, Z., Risnawati, R., Noviarni, N., & Azmi, M. P. (2019). Pemanfaatan video pembelajaran berbasis geogebra untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa SMK. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 6(1), 87–98.

<https://doi.org/10.21831/jrpm.v6i1.18421>

- Oktavianingtyas, E. (2015). Media untuk mengefektifkan pembelajaran operasi hitung dasar matematika siswa jenjang pendidikan dasar. *Pancaran Pendidikan*, 4(4), 207–218. Retrieved from <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/pancaran/article/view/2190>
- Parmiti, D. P., & Arnawa, I. K. T. (2017). Penerapan model pembelajaran inkuiri berbantuan media konkret untuk meningkatkan hasil belajar muatan pelajaran matematika. *Journal of Education Action Research*, 1(2), 108–121. <https://doi.org/10.23887/jear.v1i2.12044>
- Paseleng, M. C., & Arfiyani, R. (2015). Pengimplementasian media pembelajaran berbasis multimedia interaktif pada mata pelajaran matematika di Sekolah Dasar. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 5(2), 131–149. <https://doi.org/10.24246/j.scholaria.2015.v5.i2.p131-149>
- Putri, A. R., & Muzakki, M. A. (2019). Implementasi kahoot sebagai media pembelajaran berbasis digital game based learning dalam menghadapi era revolusi industri 4.0. In *Prosiding Seminar Nasional Universitas Muria Kudus* (pp. 218–223). Kudus: Universitas Muria Kudus. Retrieved from https://pgsd.umk.ac.id/files/prosiding/2019/27__Aprilia_Riyana.pdf
- Sadikin, A., & Hamidah, A. (2020). Pembelajaran daring di tengah wabah covid-19. *Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 6(2), 214–224. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i2.9759>
- Sangpom, W., Suthisung, N., Kongthip, Y., & Inprasitha, M. (2016). Advanced mathematical thinking and students' mathematical learning: Reflection from students' problem-solving in mathematics classroom. *Journal of Education and Learning*, 5(3), 72–82. <https://doi.org/10.5539/jel.v5n3p72>
- Setyawan, D. (2020). Meningkatkan hasil belajar siswa menggunakan Realistic Mathematics Education (RME) berbantuan media konkret. *Jurnal Bidang Pendidikan Dasar*, 4(2), 155–163. <https://doi.org/10.21067/jbpd.v4i2.4473>
- Suartini, N. K. (2020). Penerapan model pembelajaran berbasis masalah berbantuan media benda konkret untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas IV SD Negeri 2 Seraya Barat. *Adi Widya: Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(1), 56–60. Retrieved from <http://ejournal.ihdn.ac.id/index.php/AW>
- Suciati, Kartowagiran, B., Munadi, S., & Sugiman. (2019). The single-case research of coastal contextual learning media on the understanding of numbers counting operation concept. *International Journal of Instruction*, 12(3), 681–698. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12341a>
- Sugiharti, R. E. (2013). Penggunaan media benda manipulatif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada topik operasi hitung bilangan (Penelitian Tindakan Kelas pada siswa kelas dua Sekolah Dasar Aren Jaya III Kecamatan Bekasi Timur Kota Bekasi). *PEDAGOGIK: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 1(2), 41–50. Retrieved from <http://jurnal.unismabekasi.ac.id/index.php/pedagogik/article/view/1229>
- Sutarti, N. P. S. E., & Wibawa, I. M. C. (2018). Penerapan model pembelajaran inkuiri berbantuan media konkret untuk meningkatkan hasil belajar muatan pelajaran matematika. *Journal of Education Action Research*, 2(4), 295–305. <https://doi.org/10.23887/jear.v2i4.16319>
- Syarif, D. Z. A., Joharman, & Rokhmaniyah. (2019). Penerapan pendekatan saintifik dengan media konkret dalam peningkatan kemampuan memecahkan masalah pada matematika tentang bangun ruang pada siswa kelas IV SDN 2 Klapasawit tahun ajaran 2017/2018. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(2), 181–186. Retrieved from <https://jurnal.uns.ac.id/jkc/article/view/40677>
- Tennyson, R. D. (2010). Historical reflection on learning theories and instructional design. *Contemporary Educational Technology*, 1(1), 1–16. <https://doi.org/10.30935/cedtech/5958>
- Utami, Y. P., & Cahyono, D. A. D. (2020). Study at home: Analisis kesulitan belajar matematika pada proses pembelajaran daring. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 1(1), 20–26. Retrieved from <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/pendidikanmatematika/article/view/252>