

PEMBELAJARAN INTERDISIPLIN DI SEKOLAH DASAR

Zetra Hainul Putra¹

¹Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar,
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Riau

¹email: zetra.hainul.putra@lecturer.unri.ac.id

Abstract: The 2013 curriculum, which emphasizes integrated thematic learning, is actually a reflection of interdisciplinary learning because it combines several scientific disciplines, such as mathematics, language, science, and natural sciences, into a theme. Therefore, the author, on this occasion, tries to discuss how interdisciplinary learning between mathematics and other fields of science is presented. First, the author discusses interdisciplinary learning between mathematics and music and dance, and then it is followed by interdisciplinary learning between mathematics and literacy presented in mathematics picture books. Third, the author discusses the interdisciplinary learning between rock climbing and mathematics, and finally this paper discusses STEM or STEAM learning. The implication of interdisciplinary learning in elementary schools is that teachers need to collaborate to create creative, innovative, and fun learning activities.

Keywords: Interdisiplinarity, mathematics, music and dance, math picture books, sport, STEAM

Abstrak: Kurikulum 2013 yang menekankan pada pembelajaran tematik terpadu sesungguhnya merupakan cerminan dari pembelajaran interdisiplin karena menggabungkan beberapa disiplin ilmu, seperti matematika, bahasa, sains, dan ilmu pengetahuan alam, kedalam sebuah tema. Oleh karena itu, penulis pada kesempatan ini mencoba mendiskusikan bagaimana pembelajaran interdisiplin antara matematika dengan berbagai bidang ilmu lainnya dari berbagai literatur. Pertama yang akan dibahas yaitu pembelajaran interdisiplin antara matematika dan seni musik dan tari, kemudian dilanjutkan dengan pembelajaran interdisiplin antara matematika dan literasi yang tertuang dalam buku bergambar matematika. Ketiga, penulis mendiskusikan pembelajaran yang mengabungkan antara olah raga panjat tebing, dengan matematika, dan terakhir dibahas tentang pembelajaran STEM atau STEAM. Implikasi dari pembelajaran interdisiplin di sekolah dasar yaitu mengharuskan guru-guru untuk berkolaborasi guna menciptakan aktivitas pembelajaran yang kreatif, inovatif, dan menyenangkan.

Kata Kunci: *Interdisiplinarity*, matematika, seni musik dan tari, *math picture books*, olahraga, STEAM

PENDAHULUAN

Perubahan kurikulum satuan pendidikan di Indonesia di tahun 2013, khususnya di pendidikan sekolah dasar, memberikan peluang kepada guru dan peneliti untuk melakukan pembelajaran interdisiplin atau perpaduan antara satu disiplin ilmu dengan ilmu lainnya. Kurikulum tematik terintegrasi yang diterapkan di sekolah dasar menuntut guru-guru sekolah dasar untuk lebih

kreatif dan inovatif dalam pembelajaran yaitu diantaranya bagaimana memadukan pembelajaran bahasa, seni, ilmu pengetahuan sosial, ilmu pengetahuan alam, dan matematika dalam suatu tema.

Issue tentang *interdisiplinarity* sebenarnya telah berkembang sejak zaman kuno dan juga menjadi perhatian bagi ahl-ahli filosofi dan juga guru-

guru di zaman tersebut (Urea, 2015). Menurut OECD (dalam Urea, 2015) *interdisiplinarity* merupakan perwujudan antara dua atau lebih bidang ilmu yang dapat beralih dari komunikasi ide-ide sederhana kedalam pengintegrasian konsep-konsep mendasar terkait epistemologi, terminologi, metodologi, proses, data, dan orientasi penelitian. Dari definisi ini terlihat bahwa interdisiplin bidang-bidang ilmu dapat dituangkan dalam sebuah tema yang dimanfaatkan untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran sehingga siswa diharapkan memiliki pengetahuan yang lebih baik termasuk didalamnya kemampuan memecahkan masalah, mengambil keputusan, dan menemukan metode yang lebih efektif dalam belajar.

Perubahan kurikulum satuan pendidikan di Indonesia di tahun 2013, khususnya di pendidikan sekolah dasar, memberikan peluang kepada guru dan peneliti untuk melakukan pembelajaran interdisiplin atau perpaduan antara satu disiplin ilmu dengan ilmu lainnya. Kurikulum tematik terintegrasi yang diterapkan di sekolah dasar menuntut guru-guru sekolah dasar untuk lebih kreatif dan inovatif dalam pembelajaran yaitu diantaranya bagaimana memadukan pembelajaran bahasa, seni, ilmu pengetahuan sosial, ilmu pengetahuan alam, dan matematika dalam suatu tema.

Issue tentang *interdisiplinarity* sebenarnya telah berkembang sejak zaman kuno dan juga menjadi perhatian bagi ahli-ahli filosofi dan juga guru-guru di zaman tersebut (Urea, 2015). Menurut OECD (dalam Urea, 2015) *interdisiplinarity* merupakan perwujudan antara dua atau lebih bidang ilmu yang dapat beralih dari

komunikasi ide-ide sederhana kedalam pengintegrasian konsep-konsep mendasar terkait epistemologi, terminologi, metodologi, proses, data, dan orientasi penelitian. Dari definisi ini terlihat bahwa interdisiplin bidang-bidang ilmu dapat dituangkan dalam sebuah tema yang dimanfaatkan untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran sehingga siswa diharapkan memiliki pengetahuan yang lebih baik termasuk didalamnya kemampuan memecahkan masalah, mengambil keputusan, dan menemukan metode yang lebih efektif dalam belajar.

PEMBELAJARAN INTERDISIPLIN ANTARA MATEMATIKA DAN SENI TARI DAN MUSIK

Beragam pandangan muncul ditengah-tengah masyarakat terkait dengan kemampuan anak-anak tentang matematika dan seni. Sering masyarakat beranggapan bahwa kecerdasan seseorang itu diukur dari kemampuan matematikanya. Anak-anak yang memiliki kemampuan matematika yang bagus diasumsikan anak yang cerdas, sebaliknya mereka yang lemah dibidang tersebut dianggap kurang cerdas. Pandangan ini tentu saja tidak dapat dibenarkan karena setiap anak pada prinsipnya memiliki kecerdasan yang berbeda-beda, dan tentu saja sesuai dengan minat dan bakat yang mereka miliki.

Pendidikan di sekolah dasar merupakan kunci bagi anak-anak untuk menggali dan mengembangkan kemampuan yang mereka miliki. Seorang guru dituntut untuk kreatif dan inovatif dalam mendukung siswa mengembangkan kemampuan mereka. Salah satu langkah yang dapat dilakukan guru yaitu dengan merancang pembelajaran interdisiplin antara

matematika dan seni. Walaupun banyak asumsi-asumsi bahwa kedua mata pelajaran tersebut memiliki karakter yang berbeda, namun beberapa studi menunjukkan bahwa seni tari mampu mendukung siswa mengembangkan kemampuan matematika mereka (Helsa & Hartono, 2011; Leandro, Monteiro, & Melo, 2018).

Memadukan pembelajaran geometri dan seni tari merupakan satu diantara beragam ide pembelajaran interdisiplin yang dapat dikembangkan. Helsa dan Hartono (2011) dalam studinya mengembangkan lintasan belajar pada konsep pencerminan dan simetri untuk siswa kelas IV sekolah dasar dengan menggunakan tari tradisional yaitu tari Indang (dinding badinding) dan tari kupu-kupu. Pergerakan yang dinamis dalam tari tersebut memiliki potensi untuk dihubungkan dengan pembelajaran pencerminan dan simetri. Misalnya pembelajaran pencerminan dijumpai ketika penari membentuk formasi duduk sebaris. Jika penari berjumlah ganjil maka yang ditengah-tengah sebagai sumbu simetrinya sehingga jumlah yang di sebelah kiri akan sama dengan sebelah kanan. Selain itu, tari indang dengan mudah dapat dipelajari oleh siswa sekolah dasar sehingga mereka terlibat langsung dalam proses pembelajaran seni dan matematika di dalamnya. Tentu saja dalam hal ini tari indang sebagai langkah awal pembelajaran, dan selanjutnya adalah bagaimana guru menggunakan konteks ini kedalam matematika, sehingga proses matematisasi secara horisontal dan vertikal dapat terlaksana (Gravemeijer, 1994).

Sementara itu Leandro et al. (2018) mengkombinasikan pembelajaran bilangan dengan tari kreasi. Studi yang

dilakukan mereka dengan siswa berusia 7 dan 8 tahun ini menunjukkan bahwa pembelajaran interdisiplin antara matematika dan seni tari dapat meningkatkan proses dan hasil pembelajaran sepanjang pemahaman konsep matematika diperoleh dengan ungkapan tubuh dan gerak yang ekspresif dan kreatif.

Selain seni tari, Courey, Balogh, Siker, dan Paik (2012) melakukan penelitian tentang pengaruh seni musik terhadap pemahaman konseptual siswa kelas tiga sekolah dasar tentang notasi musik, simbol pecahan, ukuran pecahan, dan pecahan senilai dilihat dari latar belakang multicultural dan sosial ekonomi siswa. Studi ini menunjukkan bahwa siswa menggunakan pemahamannya tentang musik dan konsep pecahan untuk menjelaskan solusi dalam menyelesaikan soal-soal komputasi pecahan. Sementara itu, siswa yang memiliki kemampuan matematika yang rendah di awal *pre-test* memberikan respon yang baik pada saat mengikuti pembelajaran pecahan dengan seni musik sehingga mampu memberikan hasil yang sama pada *post-test* dengan teman-teman mereka yang memiliki kemampuan yang tinggi.

Pembelajaran interdisiplin matematika dengan seni musik dapat dilakukan di sekolah dasar dengan cara pertama mengajarkan siswa tentang notasi musik dan tempo dari notasi musik tersebut. Sebagaimana pengukuran standar yang dilakukan dalam musik yaitu ketukan, maka aktifitas bermain musik sederhana dapat dilakukan dengan mendemostrasikan dengan cara bertepuk tangan atau melangkah yang diiringi dengan pemukulan alat musik seperti drum. Melalui aktifitas ini siswa dapat memahami tentang ukuran waktu dan

panjang nada, dimana dalam konsep matematika dapat dihubungkan dengan pecahan (Courey et al., 2012). Penggunaan istilah-istilah matematika dalam belajar musik seperti satu not penuh (4 ketukan) sama dengan 2 not setengah (2 kali 2 ketukan) atau satu not penuh sama dengan 1 not setengah dan 2 not seperempat dapat membantu siswa

memvisualisasi penggunaan istilah-istilah dalam seni musik pada operasi penjumlahan pecahan dan pecahan senilai. Sehingga untuk pembelajaran berikutnya informasi-informasi ini bisa dituangkan dalam bentuk simbol-simbol not musik, diagram batang, dan simbol pecahan seperti yang diilustrasikan pada gambar 1 berikut ini.

				$\frac{4}{4} = 1$				
		$\frac{1}{2}$			$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{2} = 1$		
	$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{4}$		$\frac{1}{4}$	$\frac{4}{4} = 1$
								$\frac{8}{8} = 1$

Gambar 1. Hubungan antara diagram batang, not musik, dan simbol pecahan

Dari contoh pembelajaran interdisiplin antara matematika dan seni tari dan musik, kita dapat mengatakan bahwa seni dapat digunakan sebagai media dalam pembelajaran matematika. Siswa sekolah dasar yang umumnya masih pada tahap operasional kongret (Piaget, 1976) masih membutuhkan aktifitas-aktifitas nyata guna mengembangkan kemampuan kognitif mereka, terutama pada bidang matematika. Namun demikian, pembelajaran interdisiplin ini dapat terlaksana jika adanya kolaborasi antara guru seni dengan guru matematika dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran, karena memadukan pembelajaran antara seni dan musik merupakan suatu tantangan bagi pendidik guna menghadapi revolusi industri 4.0 dan revolusi sosial 5.0

PEMBELAJARAN INTERDISIPLIN MELALUI BUKU BERGAMBAR MATEMATIKA

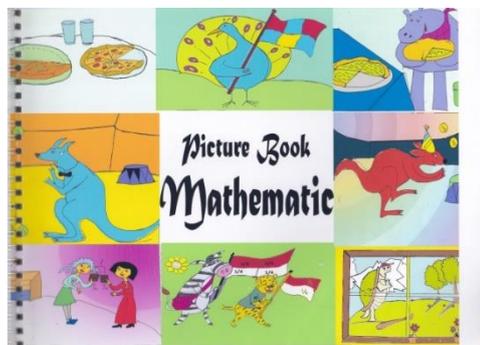
Math picture books (buku bergambar matematika (BBM)) adalah buku yang mengabungkan teks dan gambar dimana gambar berperan sangat penting dalam berkomunikasi dan memberikan pemahaman kepada pembaca (van den Heuvel-Panhuizen & Elia, 2012). Dengan demikian, pembelajaran matematika yang penuh dengan simbol dapat dengan mudah dipahami oleh siswa karena disajikan dalam bentuk yang menarik dan mudah diikuti. Menurut Ardiansyah dan Setyadi (2014) BBM mengkombinasikan ilustrasi dan teks yang berfungsi sebagai penerjemah materi sehingga dapat membantu siswa untuk meningkatkan motivasi dan keinginannya untuk lebih

gemar membaca buku dan lebih mudah memahami konsep matematika.

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa BBM mampu meningkatkan motivasi dan kemampuan matematika siswa (Indaryati & Jailani, 2015; Kurniati, 2017; Negara, 2014; van den Heuvel-Panhuizen & Elia, 2011; van den Heuvel-Panhuizen & van den Boogaard, 2008). Van den Heuvel-Panhuizen dan Elia (2011) menemukan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara pembelajaran menggunakan BBM dan kemampuan siswa taman kanak-kanak di Belanda dalam pengukuran secara umum. Sementara itu Indaryati dan Jailani (2015) juga menemukan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar dan motivasi siswa kelas V Sekolah Dasar setelah belajar dengan menggunakan BBM.

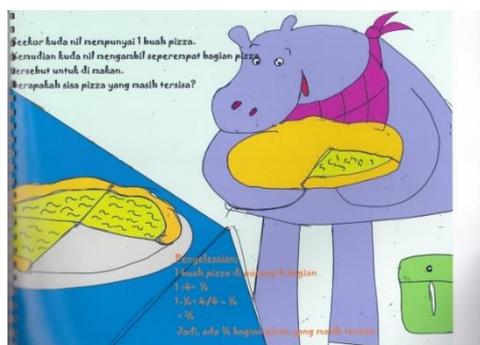
Van den Heuvel-Panhuizen & van den Boogaard (2008) mengungkapkan bahwa BBM memiliki keluwesan bagi seorang guru dalam mengembangkan dan mengelola diskusi yang edukatif ketika memilih buku yang sesuai, namun terdapat beberapa kriteria minimal yang harus dipenuhi sehingga BBM tersebut mampu menstimulasi pemikiran matematika siswa. Pertama BBM harus memiliki cerita yang menarik dan bagus dan berkaitan dengan kehidupan siswa. Kedua, konsep matematika yang disajikan tidak terlalu menyolok namun kaya akan konsep matematika didalamnya. Ketiga, BBM tersebut dapat dibaca dengan mudah oleh siswa, menarik, dan memiliki nilai keberlanjutan untuk mengembangkan pemikiran matematika siswa selama mereka membaca.

Selama perkuliahan pendidikan matematika SD kelas rendah dan SD kelas tinggi, penulis merancang pembelajaran berbasis proyek dimana mahasiswa secara berkelompok diminta untuk merancang BBM.



Gambar 2. Sampul BBM tentang Pecahan (Rani dkk, 2014)

Gambar 2 menyajikan sampul BBM yang dirancang oleh mahasiswa PGSD tahun ke-2 dimana terdapat beberapa ilustrasi gambar yang menarik. Adapun konsep matematika yang ingin disampaikan oleh mahasiswa tersebut yaitu terkait dengan operasi bilangan pecahan. Konteks terkait dengan makanan, seperti pizza dan coklat tampak mendominasi BBM yang dirancang.



Gambar 3. Contoh cerita dan ilustrasi gambar dari BBM (Rani dkk., 2013)

Sebuah contoh konkrit disajikan penulis pada gambar 3 yaitu seekor kuda

nil yang memiliki 1 buah pizza dan memakan $\frac{1}{4}$ bagian pizza tersebut. Walaupun gambar dan cerita yang disajikan menarik, konsep matematika dan bahasa yang digunakan perlu diperhatikan dengan seksama. Misalnya, pertanyaan “berapakah sisa pizza yang masih tersisa?” perlu diformulasi ulang sehingga tidak membingungkan siswa. Sehingga pertanyaan yang tepat misalnya berapa bagian pizza yang masih tersisa?

Dari beberapa uraian tentang BBM, kita dapat menyimpulkan bahwa BBM dapat membantu siswa untuk memahami konsep matematika secara menyenangkan. Selain itu, BBM memberikan stimulus kepada siswa untuk meningkatkan kemampuan literasi mereka dan melihat keterkaitan antara matematika dan bidang ilmu lainnya. Dalam penyusunan BBM juga dapat melibatkan budaya lokal suatu daerah (Putra, Witri, & Syahrilfuddin, 2019, 2020) ataupun berbasis lingkungan (Putra & Witri, 2019). Namun yang perlu diingat guru perlu bijaksana dalam memilih BBM sehingga buku yang dipilih benar-benar mampu meningkatkan kemampuan komunikasi, membaca, bercerita, dan utamanya kemampuan matematika siswa.

PEMBELAJARAN INTERDISIPLIN ANTARA MATEMATIKA DAN OLAH RAGA

Anak-anak sekolah dasar dikenal dengan siswa yang aktif dan selalu ingin melakukan aktifitas-aktifitas yang melibatkan fisik. Mereka senang dengan

aktifitas pembelajaran yang menuntut pergerakan fisik seperti berjalan, berlari, melompat, dan lain sebagainya. Kegiatan-kegiatan tersebut mereka jumpai pada pembelajaran olahraga di sekolah, sehingga banyak anak-anak yang memiliki ketertarikan yang lebih pada kegiatan fisik atau olahraga tetapi kurang tertarik dengan kegiatan yang berhubungan dengan kognitif seperti matematika.

Fyhn (2008) dalam studinya merancang sebuah pembelajaran interdisiplin antara kegiatan panjat tebing dengan pembelajaran geometri untuk siswa berusia 12 tahun. Dalam studinya, dia mengklaim bahwa aktifitas panjat tebing dapat menjadi sumber belajar untuk pembelajaran geometri karena dalam aktifitas tersebut terdapat konsep-konsep geometri yang dapat didiskusikan di kelas. Dalam pelaksanaan pembelajaran yang mengabungkan panjat tebing dengan geometri, Fyhn (2016) merancang pembelajaran dimana 1 hari siswa diberi aktifitas langsung di lapangan untuk mencoba bagaimana kegiatan panjat tebing, kemudian setengah hari berikutnya dilakukan kegiatan pembelajaran geometri di kelas dengan menghubungkan aktifitas panjat tebing yang telah dilakukan oleh siswa. Siswa mampu mengabarkan berbagai konsep geometri, terutama sudut, yang terbentuk dari aktifitas panjat tebing tersebut. Siswa mengungkapkan pengetahuan mereka tentang sudut seperti sudut pelurus yang dibentuk oleh tubuh ketika berdiri lurus, sudut siku-siku, dan sudut lancip (Gambar 3).



Gambar 3. Gambar yang dibuat siswa untuk menunjukkan sudut (Fyhn, 2008)

Sementara itu, studi yang dilakukan oleh Jannah, Putri, and Zulkardi, (2019) mencoba menggunakan konteks olahraga tenis dan bola voli dari acara Asian Games untuk mempelajari tentang ketidakpastian dan data. Hal yang sama juga dilakukan oleh Pratiwi, Putri, dan Zulkardi (2019) dengan menggunakan konteks lompat jauh dari acara Asian games untuk mempelajari ketidakpastian dan data. Kedua studi tersebut menunjukkan bahwa siswa lebih aktif dan tertarik dalam pembelajaran, dan siswa juga mampu mengkomunikasikan kemampuan matematika dengan berbagai cara.

Dari beberapa hasil studi yang ada terlihat bahwa memadukan pembelajaran matematika dengan olahraga baik langsung maupun melalui konteks dapat meningkatkan kemampuan komunikasi dan matematika siswa. Perlu perencanaan ketika guru ataupun peneliti ingin melakukan pembelajaran interdisiplin antara matematika dan olahraga. Guru perlu memilih olahraga yang tepat dan apa konsep matematika yang ada didalamnya. Sebagai contoh, ketika seorang guru memilih olahraga lari, maka konsep matematika apa saja yang dapat diajarkan dari aktifitas tersebut. Tentu saja ada banyak konsep matematika didalamnya seperti pengukuran waktu, kecepatan, dan jarak, ketidakpastian, dan termasuk juga pemecahan masalah. Jadi, pembelajaran

interdisiplin antara olahraga dengan matematika mungkin dilaksanakan di sekolah dasar dengan perencanaan yang matang

PEMBELAJARAN STEAM DI SEKOLAH DASAR

Pengabungan beberapa bidang ilmu seperti sains, teknologi, *engineering*, matematika kedalam suatu tema dikenal dengan STEM, dan apabila *art* (seni dan bahasa) digabungkan kedalam 4 bidang sebelumnya maka dikenal dengan STEAM. Pendekatan STEAM dirancang untuk menimbulkan minat siswa dengan memberikan kesempatan untuk mempelajari konten STEAM dengan cara lebih kreatif dan menarik (Hunter-Doniger & Sydow, 2016). Sementara itu pembelajaran dengan STEAM merupakan aktifitas yang menyenangkan bagi siswa sehingga proses dan tujuan pembelajaran dapat dicapai dengan baik.

Chu, Martin, dan Park (2018) mengajukan sebuah kerangka kerja STEAM untuk mengembangkan dan implementasi instruksional program-program pembelajaran. Kerangka kerja STEAM yang dikembangkan berdasarkan pada konstruktivisme sosial, gagasan pembelajaran yang meliputi pembelajaran yang terletak dalam interaksi antar budaya dan penerapan model pembelajaran 5E

(*engage, explore, explain, elaborate* dan *evaluate*) yang memungkinkan siswa memperoleh cara berpikir dan wacana dalam sains yang konvensional di dalam komunitas ilmiah.

Terdapat 3 bentuk integrasi STEM dalam pembelajaran (Bryan et al., dalam English, 2017). Pertama, integrasi konten di mana aktifitas belajar memiliki beberapa tujuan pembelajaran STEM, kedua integrasi konten pendukung di mana satu bidang ditekankan (misalnya matematika) untuk mendukung tujuan pembelajaran dari konten utama (misalnya sains), dan ketiga yaitu

menintegrasikan konteks di mana konteks dari satu disiplin ilmu digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran dari bidang ilmu yang lain. Sebagai contoh, English (2017) menyajikan matrik sederhana integrasi STEM sebagai alat untuk menganalisis dan mengkategorikan konten dan konteks kegiatan terpadu yang mungkin dilakukan dan digabung dalam kurikulum sekolah (Gambar 4). Matrik tersebut dapat digunakan untuk mengidentifikasi sejauh keseimbangan cakupan dan keluasan konten disiplin ilmu yang disajikan dalam pembelajaran STEM.

Content	Science	Technology	Engineering	Mathematics	(Arts)
Primary			√	√	
Supporting	√				
Context					
Disciplinary		√	√		
Background	Personal	Societal	Occupational	Historical	Other
		√		√	

Gambar 4. Matrik sederhana integrasi STEM (English, 2017)

Pembelajaran STEM ataupun STEAM seyogyanya telah termuat dalam kurikulum tematik terintegrasi yang dikembangkan oleh pemerintah Indonesia untuk siswa sekolah dasar. Dalam pelaksanaannya, guru perlu memahami bagaimana beragam bidang ilmu tersebut dapat saling mendukung untuk mencapai tujuan pembelajaran. Selain itu, studi lebih lanjut tentang bagaimana mengembangkan pembelajaran STEAM di sekolah dasar dan bagaimana pelaksanaannya perlu diteliti lebih jauh guna mendukung proses pembelajaran siswa kearah yang lebih baik.

PENUTUP

Pembelajaran interdisiplin ilmu di sekolah dasar sebenarnya telah termuat dalam kurikulum tematik terpadu 2013. Perpaduan beberapa bidang ilmu kedalam suatu tema ataupun subtema seharusnya mampu menjadikan siswa lebih aktif dan kreatif. Guru sebaiknya lebih luwes dalam merancang pembelajaran dan tidak menjadikan buku teks sebagai target pembelajaran yang harus dituntaskan, melainkan memilih dan memilih komponen-komponen yang benar-benar dasar bagi siswa untuk dipahami. Sementara itu, kolaborasi antara guru-guru di sekolah dasar, misalnya dalam menyusun suatu rencana

pembelajaran matematika ataupun sains untuk melibatkan guru seni dan guru olah raga, sangat diperlukan sehingga mampu menciptakan pembelajaran yang inovatif, kreatif, dan menyenangkan bagi siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, I., & Setyadi, D. I. (2014). Perancangan buku komik matematika khusus siswa kelas IV dengan konsep Magic of Maths. *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*, 3(1), 24–27.
- Chu, H.-E., Martin, S. N., & Park, J. (2018). A theoretical framework for developing an intercultural STEAM program for Australian and Korean students to enhance science teaching and learning. *International Journal of Science and Mathematics Education*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10763-018-9922-y>
- Courey, S. J., Balogh, E., Siker, J. R., & Paik, J. (2012). Academic music: Music instruction to engage third-grade students in learning basic fraction concepts. *Educational Studies in Mathematics*, 81(2), 251–278. <https://doi.org/10.1007/s10649-012-9395-9>
- English, L. D. (2017). Advancing elementary and middle school STEM education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15, 5–24. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9802-x>
- Fyhn, A. B. (2008). A climbing class 're-invention of angles. *Educational Studies in Mathematics*, 67(1), 19–35. <https://doi.org/10.1007/s10649-007-9087-z>
- Gravemeijer, K. P. E. (1994). *Developing realistic mathematics education*. Culemborg: Technipress.
- Helsa, Y., & Hartono, Y. (2011). Designing reflection and symmetry learning by using math traditional dance in primary school. *IndoMS JME*, 2(1), 79–94.
- Hunter-Doniger, T., & Sydow, L. (2016). A journey from STEM to STEAM: A middle school case study. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 89(4–5), 159–166. <https://doi.org/10.1080/00098655.2016.1170461>
- Indaryati, I., & Jailani, J. (2015). Pengembangan media komik pembelajaran matematika meningkatkan motivasi dan prestasi belajar siswa kelas V. *Jurnal Prima Edukasia*, 3(1), 84–96. <https://doi.org/10.21831/JPE.V3I1.4067>
- Jannah, R. D., Putri, R. I. I., & Zulkardi. (2019). Soft tennis and volleyball contexts in Asian Games for PISA-like mathematics problems. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 157–170.
- Kurniati, L. (2017). Pembelajaran kontekstual open ended problem solving dengan komik matematika untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah. *Medives*, 1(1), 34–41.
- Leandro, C. R., Monteiro, E., & Melo, F. (2018). Interdisciplinary working practices: can creative dance improve math? *Research in Dance Education*, 19(1), 74–90. <https://doi.org/10.1080/14647893.2017.1354838>
- Negara, H. S. (2014). Penggunaan komik sebagai media pembelajaran

- terhadap upaya meningkatkan minat matematika siswa Sekolah Dasar (SD/MI). *Terampil*, 3(3), 66–76.
- Piaget, J. (1976). Piaget's theory. In B. Inhelder, H. H. Chipman, & C. Zwingmann (Eds.), *Piaget and his school* (Springer S, pp. 11–23). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Pratiwi, I., Putri, R. I. I., & Zulkardi. (2019). Long jump in Asian Games: Context of PISA-like mathematics problems. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 81–92.
- Putra, Z. H., & Witri, G. (2019). Scientific contexts in pre-service elementary teacher-designed mathematics picture books. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1351, pp. 1–7). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1351/1/012053>
- Putra, Z. H., Witri, G., & Syahrilfuddin. (2019). Isu gender dalam buku bergambar matematika rancangan calon guru sekolah dasar. *Jurnal Elemen*, 5(2), 231–241. <https://doi.org/10.29408/jel.v5i2.1368>
- Putra, Z. H., Witri, G., & Syahrilfuddin, S. (2020). Matematika dan budaya dalam buku bergambar matematika berjudul “Gelang Comel Buatan Kite.” *Jurnal Mutiara Pendidikan*, 5(1), 48–54.
- Rani, A. R., Septiani, A., Setiawan, B., Yanti, L. H., Pratiwi, L., Febriyanti, L., & Yuliani, R. (2013). *Picture book mathematics*. Pekanbaru: Tidak diterbitkan.
- Urea, R. (2015). The perceived significances of interdisciplinarity at students in educational sciences. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 187, 228–233. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.03.043>
- van den Heuvel-Panhuizen, M., & Elia, I. (2011). Kindergartners' performance in length measurement and the effect of picture book reading. *ZDM Mathematics Education*, 43(5), 621–635. <https://doi.org/10.1007/s11858-011-0331-8>
- van den Heuvel-Panhuizen, M., & Elia, I. (2012). Developing a framework for the evaluation of picturebooks that support kindergartners' learning of mathematics. *Research in Mathematics Education*, 14(1), 17–47. <https://doi.org/10.1080/14794802.2012.657437>
- van den Heuvel-Panhuizen, M., & van den Boogaard, S. (2008). Picture Books as an Impetus for Kindergartners' Mathematical Thinking. *Mathematical Thinking and Learning*, 10, 341–373. <https://doi.org/10.1080/10986060802425539>