



Pengembangan Media dan Bahan Ajar Interaktif "Scan It" Berbasis Geogebra

Laely R. Apriliani¹, Muhammad Irham², dan Latifah Darajat³

¹SMK N Jateng di Semarang
²STKIP Paracendekia NW Sumbawa
³SMA Al Islam Surakarta

Corresponding Author: laelyrohmatinapriliani@gmail.com¹

DOI: <http://dx.doi.org/10.15294/kreano.v11i2.26909>

Received : October 31, 2020; Accepted: December 1, 2020; Published: December 1, 2020

Abstrak

Tujuan dari riset ini adalah mendeskripsikan pengembangan media dan bahan ajar interaktif berbasis aplikasi Geogebra. Riset ini merupakan riset pengembangan dengan ADDIE sebagai tahapan pengembangannya. Riset ini berfokus kepada peserta didik kelas XI SMK sebagai subjek riset. Penelitian ini menggunakan tiga kelas yaitu untuk uji coba, eksperimen, dan kontrol. Riset ini menggunakan desain Nonrandomized Control Group, dengan Pretest-Posttest. Ada beberapa temuan menarik antara lain: media dan bahan ajar interaktif "Scan It" berbasis geogebra valid, praktis, dan efektif; Peserta didik menunjukkan respon positif; mengalami peningkatan kemampuan keruangan, dan sebagian yang lain cukup tinggi hasilnya.

Abstract

The purpose of this research is to describe the development of interactive media and teaching materials based on the Geogebra application. This research is a development research with ADDIE as a development stage. This research focuses on XI grade students of SMK as research subjects. This study uses three classes, namely for trials, experiments, and controls. This research uses a Nonrandomized Control Group design, with a Pretest-Posttest. There are several interesting findings, among others: media and interactive teaching materials "Scan It" based on geogebra are valid, practical, and effective; Students show a positive response; experience increased spatial capacity, and some others are quite high in yield.

Keywords: development; media; teaching materials; Interactive

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika yang efektif berarti menstimulasi siswa untuk menemukan konsep dan membangun kemandirian dalam menemukan konsep matematika (Harel, 2011; Suryadi, 2019). Dalam segitiga didaktis, aktifitas pembelajaran terdiri atas aktifitas pedagogis, didaktis, dan antisipasi desain pedagogis (Sulistiwati et al., 2015; Suryadi et al., 2011). Aktifitas didaktis adalah aktifitas pembelajaran dimana peserta didik berinteraksi dengan berbagai alat, media, bahan ajar,

dan segala yang menunjangnya untuk menemukan konsep.

Dalam konsep segitiga triadik didaktis, media pembelajaran dan bahan ajar adalah alat utama dalam aktifitas didaktis. Guru sebagai perancang memiliki peran yang penting dalam mewujudkan aktifitas didaktis agar pembelajaran berjalan dengan baik. Salah satu ciri aktifitas didaktis yang berjalan baik adalah waktu interaksi peserta didik dengan media dan bahan ajar, cukup banyak (Isnaeni & Hildayah, 2020).

Dengan waktu interaksi yang cukup banyak, peserta didik akan memiliki cukup waktu untuk melakukan aktifitas kognitif dan menemukan konsep baru (Misbah et al., 2018; Tomic & Kingma, 1996). Media dan bahan ajar yang ideal dalam aktifitas didaktik juga harus dapat mengonstruksi pengetahuan sesuai dengan tingkat berpikir kognitifnya.

Fakta pembelajaran yang ada di sekolah tempat penelitian (SMK Jateng) adalah sebagai berikut. Pembelajaran berlangsung dengan model demonstrasi. Guru memperagakan penggunaan aplikasi geogebra di depan kelas, sedangkan peserta didik mengikuti pelajaran dari bangku masing-masing. Visualisasi dengan menggunakan geogebra menurut saya penting, karena pada topik dimensi tiga, masalah terkait kemampuan keruangan sangat penting (Prabowo & Ristiani, 2011).

Pembelajaran dengan model seperti ini lazim dilakukan karena fasilitas yang ada belum dioptimalkan dengan baik. Akibatnya, peserta didik tidak memiliki kesempatan untuk berinteraksi dengan media yang digunakan Guru lebih lama. Peserta didik kelas XI, seperti lazimnya remaja, cenderung memiliki rasa ingin tahu yang cukup tinggi dan berani mengungkapkan pendapat (Saputro, 2018). Dengan menggunakan model demonstrasi, yang bisa dilakukan peserta didik adalah meminta Guru untuk menggerak-gerakkan mouse dan aplikasi sesuai dengan keinginan mereka. Peserta didik tidak memiliki kebebasan untuk memanipulasi media dan cara belajarnya. Dampak dari hal ini adalah tingkat pemahaman siswa pada materi-materi yang membutuhkan visualisasi menjadi rendah.

Observasi dan wawancara singkat kepada beberapa peserta didik menghasilkan temuan bahwa mereka kebingungan untuk membayangkan apa yang tampak pada layar proyektor. Pada materi dimensi tiga, masalah visualisasi sudah jauh lebih kompleks. Secara khusus mereka mengatakan bahwa jarak antar objek, hubungan antara objek geometri, sudut dan berbagai masalah dimensi tiga menjadi sulit dibayangkan jika hanya melihat di layar.

Fakta pembelajaran berikutnya yang terjadi pada sekolah tempat penelitian adalah terkait dengan pemanfaatan perangkat berja-

lan (*mobile device*). Di SMKN Jateng, optimalisasi pemanfaatan perangkat untuk pembelajaran masih sangat kurang. Guru tampaknya belum memperoleh informasi, bagaimana cara memanfaatkan perangkat tersebut. Kelemahan tersebut menjadi beralasan karena fasilitas wifi dan jaringan internet cukup kuat di sekolah tersebut. Ditambah lagi, sekolah tidak melarang penggunaan HP dan sejenisnya, untuk pembelajaran dengan syarat tertentu.

Fakta tersebut mendorong peneliti untuk menghasilkan sebuah media belajar yang mendorong siswa untuk berinteraksi lebih lama, memanipulasi media atau alat yang terhubung dengan bahan ajar secara daring. Kami mengkhususkan moda daring karena fasilitas sekolah yang cukup mumpuni. Dengan demikian antara media dan bahan ajar harus terhubung *real-time* atau setiap waktu. Dan untuk menghubungkan dua hal tersebut Penggunaan *Quick Response Code (QR Code)* adalah salah satu yang paling cocok. QR Code memungkinkan pembelajaran inovatif berbasis pada paradigma *just-intime* (De Pietro & Frontera, 2012).

Uraian di atas mengerucutkan tujuan dari riset ini yaitu untuk menghasilkan media dan bahan ajar interaktif berbasis Geogebra (yang diberi nama "*Scan It*") yang valid, praktis dan efektif. Produk yang dihasilkan dalam penelitian berupa media dan bahan ajar interaktif berbasis Geogebra. Aktifitas interaksi antara peserta didik dengan media dan bahan ajar berupa pemindaian sebuah kode batang (Barcode) yang telah dimodifikasi menjadi QR Code. Bahan ajar yang disusun akan mendorong aktifitas didaktis dalam membangun pengetahuan peserta didik, karena interaksi yang cukup lama, interaktif, dan dapat dioptimalkan secara mandiri.

METODE PENELITIAN

Karena menghasilkan sebuah produk dan mengembang metodologi pembelajaran yang terkait, riset ini merupakan jenis penelitian pengembangan (*research and development*). Tahapan penelitian merujuk kepada tahapan penelitian yang sudah lazim, yaitu ADDIE (*Analysis Design Development Implementation Evaluation*) (Branch, 2009).

Tahap analisis ditujukan untuk menemukan dan mayakinkan peneliti bahwa produk yang dihasilkan dalam riset ini benar-benar dibutuhkan oleh Guru dan peserta didik. Tahap ini dilakukan dengan analisis kebutuhan materi yang dikembangkan dan analisis program yang akan dipakai.

Langkah yang dilakukan peneliti antara lain menganalisis: siswa; kebutuhan, kurikulum; karakteristik pembelajaran dan tugas; dan tuntutan *stake holder*.

Tahap *design* ditujukan untuk menghasilkan alur berpikir dari produk yang dihasilkan. Pada tahap ini, peneliti akan menghubungkan materi dan bahan ajar serta menduga langkah pembelajaran yang akan dilakukan. Secara garis besar, yang dilakukan peneliti adalah membangun jejak pembelajaran secara hipotesis yang disebut dengan *hypotetical learning trajectory* (HLT) (Sztajn et al., 2012; Ulfa & Wijaya, 2019).

Langkah yang dilakukan pada tahap desain yaitu: menyusun RPP; memilih dan menyusun rancangan produk media interaktif berbasis Geogebra; memilih format bahan ajar "Scan It"; mendesain modul dan LKPD "Scan It" tahap 1; mengumpulkan bahan-bahan; dan membuat prototype.

Setelah desain telah tersusun dengan baik, langkah selanjutnya adalah melaksanakan dan menghasilkan produk sesuai desain. Tahap ini adalah tahap *development* atau pengembangan. Pada tahap pengembangan langkah yang dilakukan peneliti adalah membuat produk media interaktif berbasis Geogebra; membuat produk bahan ajar "Scan It", menyusun angket dan menguji, serta memperbaiki produk, berdasarkan masukan ahli maupun uji empirik.

Tahap implementasi dan evaluasi adalah tahap yang dilakukan secara iteratif. Setelah implementasi, produk akan dievaluasi, dan kemudian diimplementasikan kembali. Iteratif tersebut dilaksanakan secara eksperimen empirik, pada dua kelas berbeda. Pembelajaran pada dua kelas, berbeda pada media dan bahan ajar yang digunakan, namun dihantarkan dengan pendekatan yang sama, *discovery learning*. Pretest dan post-test dikenakan ke dua kelas tersebut dengan model *Nonrandomized Control Group, Pretest-Posttest*

Design.

Data dikumpulkan dengan cara wawancara dan diskusi mendalam untuk menghasilkan informasi sebagai data kualitatif, sedangkan tes, pengamatan, angket digunakan untuk menghasilkan data kuantitatif dalam rangka pengujian hipotesis. Secara singkat, data Kuantitatif yang dikumpulkan digunakan sebagai informasi untuk memutuskan kevalidan dan keefektifan, sedangkan data kualitatif untuk memutuskan kepraktisan media dan bahan ajar interaktif ini.

Data dan informasi di atas diperoleh dengan melakukan observasi, menyebarkan angket, tes, dan pengamatan. Data juga diperoleh dengan ceklist dan lembar validasi. Semua data dihasilkan dari subjek riset yang merupakan siswa kelas XI SMK Jateng.

Metodologi penelitian ini tentu masih memiliki kelemahan, antara lain: kevalidan putusan terkait kepraktisan media dan bahan ajar ini dalam pembelajaran. Data kualitatif yang digunakan tidak dapat digeneralisasi. Pendapat siswa satu dengan siswa lain sangat subjektif. Generalisasi sifat praktis dalam penggunaan media dan bahan ajar ini bersifat subjektif. Kelemahan ini memunculkan celah untuk dilakukan riset lebih lanjut terkait hal tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan Media dan Bahan Ajar Penganalisisan (Analysis)

Tahap Analisis dilakukan dengan diskusi dengan para Guru Matematika di sekolah. Hasil diskusi diperoleh simpulan bahwa perlu ada sebuah media belajar yang interaktif, didukung oleh bahan ajar yang manipulatif. Media dan bahan ajar tersebut digunakan untuk membantu peserta didik mengeksplorasi tampilan benda ruang dalam topik dimensi tiga. Analisis dan diskusi ini tentu memperhatikan kondisi peserta didik, lingkungan belajar, dan kurikulum.

Perancangan (Design)

Hasil tahap perancangan adalah dihasilkan RPP pada KD 3.23 Menganalisis titik, garis dan bidang pada geometri dimensi tiga. Kompetensi Dasar (KD) tersebut dijabarkan

menjadi indikator berikut: Mengidentifikasi kedudukan unsur-unsur dalam ruang dimensi tiga; Menentukan; dan Menghitung jarak titik, garis dan bidang terhadap unsur unsur lainnya dalam ruang dimensi tiga.

Pada desain RPP di atas, aktifitas menganalisis diuraikan menjadi mengidentifikasi, menentukan, dan menghitung. Penjabaran ini cara yang lazim digunakan Guru dalam menjabarkan kata kerja operasional. Guru membangun jejak pembelajaran dengan menggunakan jabaran dari kata kerja operasional (Dahlan, 2014).

Media dan bahan ajar yang dirancang dengan aplikasi, mengikuti topik pada RPP. Prototype *Scan it* yang dibangun pada tahap ini akan diuji pada tahap selanjutnya.

Pengembangan (Development)

Media interaktif dan bahan ajar *Scan it* dikembangkan dengan menggunakan program Geogebra. Prototype *scan it* meliputi identitas, deksripsi, cara pembuatan, detail, dan cara penggunaan media.

Pada pembuatan *prototype*, media yang dihasilkan berupa buku aktivitas yang dibuat dengan geogebra. Alat pada geogebra yang digunakan adalah *geogebra classroom*. Ada perubahan yang dikembangkan oleh peneliti pada produk ini, yaitu penambahan aktifitas interaktif. Aktifitas interaktif ditampilkan pada bagian *Graphic*. Perubahan ini mendorong peserta didik untuk berinteraksi dengan media, dan menjawab pertanyaan terstruktur dengan media tersebut. Peserta didik akan mampu memanipulasi bentuk dan visual berpandu dari pertanyaan terstruktur yang ada di media. Lalu dimanakah peran bahan ajar *scan it*? Bahan ajar tersebut berisi QR code yang akan mengarahkan ke media interaktif geogebra tersebut. Hasil aktifitas ini menghasilkan media dan bahan ajar draf pertama.

Seperti pada tahap desain, pada tahap pengembangan, proses berjalan secara iteratif. Pada tahap pengembangan prototype, iteratif berjalan dari pengembang ke validator. Ada 4 orang validator yang menilai *interface*, *auxiliary information*, *affective consideration*, *navigation*, dan *pedagogy* dari media yang sudah dibangun. Rata-rata secara kumula-

tif, skor prototipe media ini adalah 4,3 dari skor maksimum 5. Hal ini berarti media yang dihasilkan sudah cukup bagus dengan beberapa perbaikan. Hasil perbaikan prototipe ini menghasilkan draf kedua.

Indikator yang menjadi perhatian validator terhadap draft I termasuk diantaranya adalah tingkat interaksi dengan peserta didik. Selain itu, validator melihat kepada tahapan berpikir peserta didik pada saat menggunakan media dan bahan ajar ini. Pertanyaan yang dikeluarkan oleh penilai antara lain: bagaimanakah proses berpikir peserta didik pada saat menggunakan media dan bahan ajar ini?

Dari aktifitas interaksi, penilai melihat bahwa media dan bahan ajar ini mendorong siswa untuk berinteraksi. Hal ini didasarkan kepada waktu interaksi peserta didik dengan media dan bahan ajar. Semakin lama peserta berinteraksi menunjukkan bahwa media dan bahan ajar ini bersifat interaktif (Khoza & Nyamupangedu, 2018) this paper reports on the instructional prompts that are used by biology lecturers to promote student interaction. The study further reports on the link between the prompts used and the subsequent quality of the interaction. Three lecturers were observed teaching third- and fourth-year pre-service teachers at a university. The first author used an observation schedule to describe what was observed in detail. Observational data and vignettes were coded for instructional prompts, and the codes were categorised subsequently. This study found that lecturers used a variety of formats of instructional prompts including the use of teaching and learning aids, teaching strategies, teaching procedures and teaching and learning activities to foster interaction. The study also found that, while the quality of the interaction could be dependent on the use of a particular type of instructional prompt (like the novel stories used in this study).

Apakah media dan bahan ajar menstimulasi peserta didik untuk mengonstruksi pengetahuan? Untuk menjawab pertanyaan ini, penilai melihat kepada pertanyaan yang ada pada media dan bahan ajar. Penilai menyimpulkan bahwa pertanyaan dan tugas yang ada pada media dan bahan ajar ini

mendorong proses berpikir. Situasi matematis yang dibangun, mendorong peserta didik untuk mengalami (Fink, 2003). Media dan bahan ajar juga mendorong siswa membangun pengetahuan. Hal ini menunjukkan bahwa Guru dapat membangun situasi matematis yang mendorong aktifitas didaktis siswa dengan media dan bahan ajar (Prabowo & Juandi, 2020; Suryadi, 2019). Dengan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa kemandirian belajar siswa terbentuk (Fadholi et al., 2015; Suryadi, 2019) dan berujung kepada peningkatan hasil belajar peserta didik (Bungsu et al., 2019). Selanjutnya, validator memberi penilaian terhadap Bahan ajar “Scan It” berdasarkan kepada indikator kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Pada penelitian ini, validator memberikan penilaian pada draft I modul sebesar 4,83 (dari skor tertinggi 5). Artinya draft I Bahan ajar “Scan It” termasuk dalam kategori “valid”. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar ini, secara subyektif, mampu membantu Guru sebagai penyampai konsep pembelajaran (Misbah et

al., 2018).
 Dari aktifitas validasi ahli tersebut di atas, dihasilkanlah draf kedua. Ada beberapa hal yang diperbaiki di draf kedua ini, antara lain sebagaimana tertayang pada Gambar 1a dan 1b.

Pada Gambar 1a interaksi media dengan peserta didik cenderung berjalan 1 arah. Instruksi pada media, bersifat persuasif dan mengarahkan peserta didik untuk mengikuti perintah (Prabowo & Juandi, 2020). Berbeda dengan pada Gambar 1b, peserta didik dapat mengembangkan arah berpikirnya dengan aktifitas mengisi bagian yang kosong. Pertanyaan tersebut mendorong aktifitas yang bersifat open-ended (Weller et al., 2018) we propose and test a refined definition of saturation as obtaining the most salient items in a set of qualitative interviews (where items can be material things or concepts, depending on the topic of study).

Draf kedua *Scan it* kemudian diuji cobakan secara empirik untuk mengetahui kee-



Gambar 1a. Media sebelum diperbaiki



Gambar 1b. Media setelah diperbaiki.

efektifan dan kepraktisannya. Hasil uji coba menunjukkan bahwa peserta didik semakin mudah berinteraksi. Salah satu tandanya adalah peserta didik tidak banyak yang bertanya tentang proses belajar dengan media dan bahan ajar *scan it*.

Penerapan (Implementation)

Pada tahap penerapan, draf kedua dari media dan bahan ajar akan digunakan dalam pembelajaran. Sebagaimana lazimnya pembelajaran, tentu selain bahan ajar dan media, perangkat yang dibangun adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). RPP yang disusun merupakan kesatuan perangkat dengan media dan bahan ajar yang dibangun (Barun & Adhimiy, 2018).

Selain berfokus kepada pengembangan media dan bahan ajar interaktif, keberhasilan riset ini juga ditentukan pada seberapa efektif pembelajaran yang dilakukan. Pembelajaran akan dilakukan dengan metode *discovery learning* untuk kedua kelas eksperimen dan kontrol. Kesamaan metode pembelajaran membuat variabel ini tidak menjadi fokus dalam riset ini.

Sebelum dilakukan pembelajaran, tentu perlu diketahui asumsi awal dari kedua kelas. Asumsi awal diketahui dengan uji kenormalan dan homogenitas data tes kemampuan keruangan peserta didik kelas XI di awal pembelajaran topik dimensi tiga. Hasil uji Shapiro-wilk menunjukkan nilai Sig. = 0,056 = 5,6% dan lebih dari 5%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa H_0 diterima. Uji tersebut menunjukkan bahwa data pre-test bersifat normal dan akan dianalisis menggunakan statistik parametrik. Data yang normal menunjukkan bahwa simpulan yang diperoleh pada sampel dapat digeneralisasi ke populasi. Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa rumus yang digunakan dalam uji hipotesis adalah rumus t.

Sebelum dilakukan uji hipotesis kesamaan dua rata-rata, data hasil tes kemampuan keruangan diuji rertanya. Jika rerata mencapai 75, maka kemampuan keruangan peserta didik pada kelas sampel dinyatakan tuntas. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa $\bar{x}=83,12$, $\lambda_0=75$ dan $S = 9,64$. Dengan menggunakan rumus diperoleh $t_{hitung} =$

$$\frac{\bar{x} - \lambda_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}} = \frac{83,12 - 75}{\frac{9,64}{\sqrt{24}}} = 4,125. \text{ Hasil } t_{hitung} \text{ kemudian di-}$$

bandingkan dengan nilai kritis dan disimpulkan bahwa hasil kemampuan keruangan lebih dari atau sama dengan 75.

Dapat disimpulkan bahwa secara umum, siswa tuntas belajar menggunakan media dan bahan ajar *Scan It* ini. Kemandirian belajar peserta didik dalam menggunakan media dan bahan ajar mendorong siswa untuk mencapai kompetensi yang dituju (Sundayana, 2018).

Selanjutnya untuk mengetahui keefektifan media dan bahan ajar, dilakukan dengan Uji beda rata-rata. Asumsi ini dibangun dari sebuah pemahaman bahwa media dan bahan ajar yang baik akan menghasilkan kemampuan yang baik pula (Fahmi & Marsigit, 2014; Herbst, 2006; Prabowo & Juandi, 2020).

Hasil uji kesamaan dua rerata tes kemampuan keruangan menghasilkan perolehan nilai *signifikan (2-tailed)* sebesar 0,000. Hal ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil tes kemampuan keruangan antara peserta didik di dua kelas tersebut. Hasil perhitungan lebih lanjut menunjukkan bahwa peserta didik yang belajar dengan media dan bahan ajar interaktif *Scan It*, menghasilkan skor tes yang lebih baik.

Generalisasi, berdasarkan statistika menunjukkan bahwa pemanfaatan media dan bahan ajar *Scan It*, akan menghasilkan peserta didik yang mencapai kompetensi yang diharapkan. Asumsi ini menjadi kelemahan dari temuan ini bahwa kondisi siswa sebenarnya adalah berbeda (Suryadi, 2019, 2013). Kelemahan ini dapat digunakan sebagai dasar untuk melakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui seberapa dalam efektifitas penggunaan media dan bahan ajar tersebut pada setiap karakteristik peserta didik.

Penentuan Keputusan (Evaluation)

Ada dua hal yang menjadi fokus dalam aktifitas evaluasi, yaitu respon peserta didik dan kemampuan Guru dalam memanfaatkan media dan bahan ajar. Informasi tentang respon siswa diperlukan untuk mengetahui apakah media dan bahan ajar ini cukup praktis digunakan dalam pembelajaran (Simanjuntak

& Imelda, 2018; Sufirmansyah, 2019). Sedangkan informasi tentang kemampuan guru akan menunjang analisis kepraktisannya (Ananda & Fadhilaturrehmi, 2018; Suhandani & Kartawinata, 2014).

Data respon siswa yang diperoleh dari pengisian angket menunjukkan banyaknya jawaban bernilai positif. Hampir seluruh siswa (96%) merasa bahwa belajar dengan bahan ajar *scan it* dan media interaktif menyenangkan. Mereka bisa belajar dan menemukan sendiri banyak hal terkait topik yang dipelajari. Fakta temuan tersebut menunjukkan bahwa peserta didik mampu belajar mandiri. Kemandirian tersebut membuat siswa menjadi nyaman belajar (Bungsu et al., 2019) dan akhirnya kompetensi yang ditarget Guru tercapai. Lebih lanjut, hasil ini, secara kualitatif, menunjukkan bahwa media dan bahan ajar *Scan It* praktis dan dapat digunakan dalam pembelajaran secara mudah.

Setelah analisis terhadap respon siswa menunjukkan hasil positif, hal lain yang menjadi pertimbangan kepraktisan penggunaan adalah kemampuan Guru mengajar di kelas. Guru pengamat memberikan skor amatan sebesar 4,61 (dari maksimal 5) terhadap kemampuan guru mengelola pembelajaran. Skor tersebut menunjukkan bahwa Guru peneliti masuk dalam kategori sangat baik dalam mengelola pembelajaran.

Hal-hal yang diamati dalam aktifitas pembelajaran yang dilakukan antara lain: ketepatan tindakan guru dibandingkan dengan RPP; ketepatan dan kelayakan bahan ajar yang digunakan; dan media yang diimplementasikan dalam pembelajaran. Kategori sangat baik tersebut bermakna bahwa Guru peneliti cakap dalam menggunakan media dan bahan ajar *scan it* yang berbasis geogebra. Guru peneliti dianggap dapat menguasai kelas dan mampu membangkitkan aktifitas belajar mandiri. Interaksi siswa dengan temannya, interaksi siswa dengan media dan bahan ajar cukup intensif. Media dan bahan ajar yang digunakan juga dianggap mampu membantu siswa dalam membangun pengetahuannya.

Uraian fakta hasil di atas mengerucut kepada tiga fakta penting dalam riset ini, yaitu: siswa memberikan respon yang positif dalam pembelajaran; Guru pengamat juga

membarikan respon yang positif; serta Guru peneliti dianggap dapat mengajar dan mengelola pembelajarannya dengan baik. Ketiga fakta tersebut menunjukkan bahwa media dan bahan ajar interaktif *scan it* berbasis geogebra dapat diterapkan di kelas, dan dinyatakan praktis. Pengkategorian kepraktisan media dan bahan ajar interaktif ini serupa dengan pengkategorian riset oleh Dwijayani (Dwijayani, 2017). Media dan bahan ajar yang praktis adalah yang dapat digunakan oleh Guru dan membantu peserta didik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan.

Pembahasan

Setidaknya ada dua hal yang dapat dijelaskan berpijak pada uraian hasil penelitian di atas. Pertama, penjelasan tentang pengembangan perangkat pembelajaran (RPP, Bahan ajar *scan it*, dan media belajar interaktif berbasis geogebra); dan kedua, penjelasan tentang hasil uji coba eksperimen.

Dari aktifitas pengembangan media dan bahan ajar, ditemukan fakta bahwa tampilan produk (*interface*) memiliki peran yang sangat penting. Teks yang terlalu kecil pada media belajar tidak membuat siswa nyaman. Perbaikan pada tahap kedua menghasilkan produk yang lebih baik. Selain tampilan, media yang dapat berjalan tanpa gangguan juga menjadi salah satu dasar kenyamanan belajar siswa. Kesalahan program membuat aplikasi tidak jalan atau error (*robustness*) dapat mengakibatkan terganggunya konsentrasi belajar siswa. Tampilan yang baik mendorong siswa nyaman belajar dan mendukung interaksi siswa dengan media (Isnaeni & Hildayah, 2020; Widodo, 2016).

Masih terkait dengan konten aplikasi, media belajar berbasis geogebra yang dihasilkan dapat dimanipulasi oleh peserta didik sendiri. Manipulasi disini artinya peserta didik dapat memperbesar kubus sehingga seolah-olah siswa berada dalam kubus. Aktifitas ini melatih peserta didik untuk melihat dan memandang ruang dengan cara berbeda. Hal ini melatih kemampuan *spatial visualization* sekaligus *mental rotation* yang merupakan aspek dalam kemampuan keruangan (Maier, 1998).

Dari aktifitas pengembangan bahan

ajar *scan it* dapat diketahui bahwa peserta didik cukup terbantu dengan adanya *QR code* pada beberapa tempat di bahan ajar tersebut. Proses pembelajaran berjalan lebih efisien, karena untuk mencari referensi, LKPD, dan bahan ajar lain yang dihasilkan Guru peneliti, peserta didik cukup mengarahkan kamera pindai ke *QR code* tersebut. Manfaat yang serupa dalam juga ditemukan dalam penelitian sebelumnya (Mustakim & Solikhin, 2015; Sudibjo & Wasis, 2013). Fakta ini menampakkan bahwa riset ini menguatkan riset sebelumnya tentang pemanfaatan media elektronik dalam pembelajaran.

Dari aktifitas uji coba eksperimen, dapat dijelaskan beberapa hal. Pertama, media belajar berbasis *geogebra* ini dinyatakan valid baik secara empirik maupun konstruk. Dari angket respon siswa dapat diketahui bahwa media ini membantu secara signifikan proses pembelajaran yang berjalan. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran menunjukkan bahwa dengan kemampuan olah media yang baik, seorang Guru dapat memanfaatkan aplikasi untuk belajar. Program *GeoGebra* merupakan program yang cukup efektif dan efisien untuk membantu memvisualisasikan objek-objek matematika khususnya pada materi fungsi dan grafik (Nur, 2016).

Dari penilaian kuantitatif terhadap bahan ajar *scan it* yang dilengkapi dengan *QR code*, ditemukan bahwa bahan ajar tersebut memudahkan peserta didik dalam mengakses media yang digunakan Guru untuk mengajar. Keterbukaan adalah salah satu kunci keberhasilan dalam mengelola pembelajaran. Selain itu, bahan ajar *scan it* juga dibangun secara sistematis untuk mengarahkan peserta didik melalui jalan yang benar dalam rangka membangun pengetahuannya. Bahan ajar disusun secara sistematis akan dikuasai peserta didik dengan mudah jika digunakan dalam proses pembelajaran (Anisah & Lastuti, 2018; Prawiradilaga et al., 2013)

Ada hal yang cukup signifikan berbeda dalam rata-rata kemampuan keruangan peserta didik. Kelas eksperimen mencapai rerata 83,1 dan kelas kontrol hanya mencapai 69,1. Perbedaan yang cukup signifikan ini menunjukkan bahwa media dan bahan interaktif *scan it* berbasis *Geogebra* memang ber-

hasil membantu peserta didik belajar. Salah satu yang membantu adalah aktifitas mandiri belajar tersebut. Penggunaan media dan bahan ajar interaktif berbasis *geogebra* secara bersama-sama mendorong kemandirian belajar siswa (Prabowo & Juandi, 2020; Suryadi, 2019), interaksi siswa (Isnaeni & Hildayah, 2020) dan capaian kompetensi belajar siswa (Majerek, 2014).

Pertanyaan selanjutnya, apakah jika reratanya berbeda jauh, berarti peningkatan capaian kompetensinya juga berbeda? Pertanyaan tersebut dijawab dengan analisis peningkatan gain dari hasil tes kemampuan keruangan. Pada kelas eksperimen sebagian besar peserta didik mengalami peningkatan sedang dan tinggi. Hanya 2 orang mengalami peningkatan kemampuan keruangan rendah (8,3%). 14 orang peningkatan kemampuan keruangan sedang (58,3%) dan 8 orang (33,3%) peningkatan kemampuan keruangannya mencapai tingkat tinggi.

Fakta tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan keruangan dapat dicapai dengan pembelajaran berbantuan *geogebra*. Hal ini menguatkan temuan riset sebelumnya bahwa pembelajaran matematika berbantuan *Geogebra* dapat meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa dan menghasilkan respon positif siswa dalam pembelajaran geometri (Sugiarni et al., 2018).

Apakah sebenarnya yang membuat kemampuan keruangan siswa meningkat pesat ketika belajar dengan *geogebra*? Dalam penelusuran lebih lanjut kepada peserta didik ditemukan fakta bahwa media yang digunakan dapat membantu peserta didik untuk memvisualisasikan tampilan tiga dimensi. Temuan riset serupa juga ditemukan dalam penelitian sebelumnya (Asngari, 2015).

Peserta didik yang belajar menggunakan *geogebra* juga mampu memecahkan masalah tingkat tinggi (Ramdhani, 2016). Penelitian ini menunjukkan hal yang serupa. Temuan penelitian sebelumnya, dikuatkan dengan temuan penelitian ini. Media dan bahan ajar interaktif "*Scan It*" berbasis *Geogebra* ini telah memenuhi tiga kriteria keefektifan, yaitu (1) nilai kemampuan keruangan peserta didik telah mencapai ketuntasan, (2) kemampuan keruangan antara kelas eksperimen lebih

baik dari kelas kontrol, dan (3) lebih dari 90% peserta didik pada kelas eksperimen mengalami peningkatan kemampuan keruangan.

Penelitian ini, sebagaimana penelitian yang lain, tentu memiliki keterbatasan. Guru peneliti tidak memperhitungkan variabel lain yang mampu mendorong peningkatan kemampuan keruangan, antara lain: kemampuan interaksi dengan peserta didik lainnya; kemampuan berbicara dan mengomunikasikan, dan bahkan kecocokan penggunaan media ini pada topik yang lain. Kelemahan penelitian ini menjadi salah satu pembuka untuk diadakannya penelitian lanjutan mengenai topik-topik dalam matematika yang dapat disampaikan dengan media dan bahan ajar *scan it*.

PENUTUP

Simpulan

Media dan bahan ajar *Scan It* yang dikembangkan dengan model ADDIE valid, efektif dan praktis. Respon peserta didik terhadap pembelajaran menunjukkan hasil positif.

Saran

Berdasarkan uraian dan keterbatasan penelitian, disarankan kepada Guru untuk dapat menerapkan media dan bahan ajar interaktif *scan it* di topik yang serupa. Untuk topik yang lain, masih sangat terbuka untuk menemukan media dan bahan ajar interaktif yang mampu mendorong siswa untuk menemukan dan mandiri belajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda, R., & Fadhilaturrehmi, F. (2018). Analisis Kemampuan Guru Sekolah Dasar dalam Implementasi Pembelajaran Tematik di SD. *Jurnal Basisedu*, 2(2), 11–21.
- Anisah, A., & Lastuti, S. (2018). Pengembangan Bahan Ajar berbasis HOTS untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa. *Kreano: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 9(2), 191–197.
- Asngari, D. R. (2015). Penggunaan Geogebra dalam Pembelajaran Geometri. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika UNY*, 229–302.
- Baharun, H., & Adhimiy, S. (2018). Curriculum Development Through Creative Lesson Plan. *Cendekia: Jurnal Kependidikan Dan Kemasyarakatan*, 16(1), 41–62.
- Bungsu, T. K., Vilardi, M., Akbar, P., & Bernard, M. (2019). Pengaruh Kemandirian Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika Di SMKN 1 Cihampelas. *Journal on Education*, 1(2), 382–389.
- Dahlan, J. A. (2014). Kurikulum dan Pengembangannya. In *Analisis Kurikulum* (pp. 1.1-1.34). Universitas Terbuka.
- De Pietro, O., & Frontera, G. (2012). Mobile tutoring for situated learning and collaborative learning in AIML application using QR-Code. *Proceedings - 2012 6th International Conference on Complex, Intelligent, and Software Intensive Systems, CISIS 2012*, 799–805.
- Dwijayani, N. M. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran ICARE. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 8(2), 126-132.
- Fadholi, T., Waluya, B., & Mulyono. (2015). Analisis Pembelajaran Matematika Dan Kemampuan Literasi Serta Karakter Siswa SMK. *Unnes Journal of Research Mathematics Education*, 4(1), 42–48.
- Fahmi, S., & Marsigit, M. (2014). Pengembangan Multimedia Macromedia Flash dengan Pendekatan Kontekstual dan Keefektifannya terhadap Sikap Siswa pada Matematika. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 90–98.
- Fink, L. D. (2003). A self-directed guide to designing courses for significant learning. *University of Oklahoma*, 27(11), 1–33.
- Harel, G. (2011). What is Mathematics? A Pedagogical Answer to a Philosophical Question. In B. Gold & R. Simons (Eds.), *Proof and other Dilemmas* (pp. 265–290). Spectrum.
- Herbst, P. G. (2006). Teaching geometry with problems: Negotiating instructional situations and mathematical tasks. *Journal for Research in Mathematics Education*, 37(4), 313-347.
- Isnaeni, N., & Hildayah, D. (2020). Media Pembelajaran Dalam Pembentukan Interaksi Belajar Siswa. *Jurnal Syntax Transformation*, 1(5), 148–156.
- Khoza, H. C., & Nyamupangedengu, E. (2018). Prompts Used by Biology Lecturers in Large Lecture Group Settings to Promote Student Interaction. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*.
- Maier, P. H. (1998). Spatial Geometry and Spatial Ability - How to Make Solid Geometry Solid. In *Selected papers from Annual Conference of Didactics of Mathematics 1996* (pp. 69–81).
- Majerek, D. (2014). Application of Geogebra for Teaching Mathematics. *Advances in Science and Technology Research Journal*, 8(24), 51–54.
- Misbah, Dewantara, D., Hasan, S. M., & Annur, S. (2018). The development of student worksheet by using Guided Inquiry Learning Model to train student's scientific attitude. *Unnes Science Education Journal*, 7(1), 19–26.
- Mustakim, M., & Solikhin, S. (2015). Upaya Meningkatkan Keberanian Siswa Bertanya dan Prestasi Belajar dengan Pembelajaran Think Pair Share (TPS) Berbantuan Media. *Jurnal Pendidikan*, 16(2), 74–99.
- Nur, I. M. (2016). Pemanfaatan Program Geogebra dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Matematika*

- Dan Pendidikan Matematika*, 5(1), 10–19.
- Prabowo, A., & Juandi, D. (2020). Analisis situasi didaktis dalam pembelajaran matematika berbantuan ICT pada siswa SMP. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 1–12.
- Prabowo, A., & Ristiani, E. (2011). Rancang Bangun Instrumen Tes Kemampuan Keruangan Pengembangan Tes Kemampuan Keruangan Hubert Maier dan Identifikasi Penskoran Berdasar Teori Van Hiele. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 2(2), 72–87.
- Prawiradilaga, D. S., Wirasti, M. K., Siregar, E., Suprayekti, Nursetyo, K. I., & Ariani, D. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Lokakarya Content Design of Web-Based Learning. In *Mozaik Teknologi Pendidikan*.
- Ramdhani, S. (2016). Analisis Kemampuan Mahasiswa Program Studi Matematika dalam Membuat Bahan Ajar dengan Perangkat Lunak Geogebra Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek. *Jurnal Analisa*, 2(3), 27–36.
- Saputro, K. Z. (2018). Memahami Ciri dan Tugas Perkembangan Masa Remaja. *Aplikasia: Jurnal Aplikasi Ilmu-Ilmu Agama*, 17(1), 25–32.
- Simanjuntak, S. D., & Imelda, I. (2018). Respon Siswa terhadap Pembelajaran Matematika Realistik dengan Konteks Budaya Batak Toba. *MES: Journal of Mathematics Education and Science*, 4(1), 81–88.
- Sudibjo, A., & Wasis. (2013). Penggunaan Media Pembelajaran Fisika dengan e-learning berbasis edmodo blog education pada materi alat optik untuk meningkatkan respon motivasi dan hasil belajar siswa di SMP Negeri 4 Surabaya. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*.
- Sufirmansyah, S. (2019). Actualization of Andragogical Learning Strategies for Higher Education in Disruption Era. *Didaktika Religia*.
- Sugiarni, R., Alghifari, E., Ifanda, A. R., Suryakencana, U., Suryakencana, U., & Suryakencana, U. (2018). Meningkatkan Kemampuan Spasial Matematis Siswa dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning. 3(1), 93–102.
- Suhandani, D., & Kartawinata, J. (2014). Identifikasi Kompetensi Guru Sebagai Cerminan Profesionalisme Tenaga Pendidik Di Kabupaten Sumedang (Kajian Pada Kompetensi Pedagogik). *Mimbar Sekolah Dasar*, 1(2), 128–141.
- Sulistiawati, S., Suryadi, D., & Fatimah, S. (2015). Desain Didaktis Penalaran Matematis untuk Mengatasi Kesulitan Belajar Siswa SMP pada Luas dan Volume Limas. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 6(2), 135–146.
- Sundayana, R. (2018). Kaitan antara Gaya Belajar, Kemandirian Belajar, dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP dalam Pelajaran Matematika. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 75–84.
- Suryadi, D. (2019). *Landasan Filosofis Penelitian Desain Didaktis (DDR)* (E. Gapura (ed.)). Gapura Press.
- Suryadi, D. (2013). Didactical Design Research (DDR) Dalam Pengembangan Pembelajaran Matematika. In A. Nurjaman, R. Sariningsih, I. P. Sari, & G. Kadarisma (Eds.), *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Prodi Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi Bandung* (pp. 3–12). STKIP Siliwangi Bandung.
- Suryadi, D., Yulianti, K., & Junaeti, E. (2011). Model Antisipasi dan Situasi Didaktis dalam Pembelajaran Matematika Kombinatorik Berbasis Pendekatan Tidak Langsung. <http://didi-suryadi.staf.upi.edu/files/2011/06/MODEL-ANTISIPASI-DAN-SITUASI-DIDAKTIS.pdf>
- Sztajn, P., Confrey, J., Wilson, P. H., & Edgington, C. (2012). Learning Trajectory Based Instruction: Toward a Theory of Teaching. *Educational Researcher*, 41(5), 147–156.
- Tomic, W., & Kingma, J. (1996). Three theories of cognitive representation and their evaluation standards of training. *Educational Practice and Theory*, 18(1), 15–35.
- Ulfa, C., & Wijaya, A. (2019). Expanding hypothetical learning trajectory in mathematics instructional. In A. M. Abadi, A. Wijaya, & J. A. Vallejo (Eds.), *Journal of Physics: Conference Series (Series 1320) from 2nd International Seminar on Innovation in Mathematics and Mathematics Education 2018* (pp. 1–7). IOP Publishing.
- Weller, S. C., Vickers, B., Russell Bernard, H., Blackburn, A. M., Borgatti, S., Gravlee, C. C., & Johnson, J. C. (2018). Open-ended interview questions and saturation. *PLoS ONE*, 13(6), e0198606.
- Widodo, W. (2016). Wujud Kenyamanan Belajar Siswa, Pembelajaran Menyenangkan, Dan Pembelajaran Bermakna Di Sekolah Dasar. *Jurnal Bidang Pendidikan Dasar*, 14(2), 22–37.