



Pengembangan Media Pembelajaran ICARE

Ni Made Dwijayani¹

¹STIKOM Bali

Email: dwijayani911@gmail.com¹

DOI: <http://dx.doi.org/10.15294/kreano.v8i2.10014>

Received : August 2017; Accepted: June 2017; Published: December 2017

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran matematika dengan menggunakan model ICARE yang valid, praktis, dan efektif. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa media pembelajaran matematika. Jenis penelitian ini adalah design research yang dilakukan melalui tahap preliminary research, prototyping stage, dan assessment phase. Data dikumpulkan menggunakan lembar pengamatan keterlaksanaan, angket respons siswa, angket respons guru, dan tes kemampuan pemecahan masalah siswa. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan sangat valid, telah memenuhi aspek kepraktisan dan telah memenuhi aspek keefektifan. Selain hal tersebut di atas, perangkat yang dikembangkan memiliki beberapa karakteristik yaitu: (1) praktis dalam penggunaan; (2) kegiatan pembelajaran mengarahkan siswa untuk berpikir kritis dan kreatif; (3) latihan soal dan masalah-masalah riil yang memberikan kesempatan siswa untuk memikirkan berbagai alternatif solusi dalam pemecahan masalah; dan (4) memberikan variasi dalam pembelajaran.

Abstract

The purpose of this research was to developing mathematics instructional materials with REACT strategy which were valid, practical, and effective. The instructional materials which were developed in this study consisted of mathematics instructional media. Data were collected by using observation sheet of instructional materials implementation, student's and teacher's response questionnaire, and problem solving test. The collected data analyzed descriptively. The result of this research showed that the mathematics instructional materials were categorized very high in validity, had fulfilled the practicality and the effectiveness aspects. The characteristics of the instructional media are: (1) practical usage; (2) learning activities were guided students to think critically and creatively; (3) exercises and real problems gave students the opportunity to think about alternative solutions to solve problems; and (4) provide variations in the learning.

Keywords: Design; REACT; problem; solving

PENDAHULUAN

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan oleh *Programme for International Student Assessment (PISA)*, kemampuan literasi matematika siswa di Indonesia masih rendah (OECD, 2014). Kemampuan literasi matematika siswa merupakan kemampuan bagaimana siswa dapat mengaplikasikan suatu pengetahuan dalam masalah dunia nyata atau kehidupan sehari-hari, sehingga pengetahuan tersebut dapat dirasa lebih bermanfaat secara

langsung oleh siswa. Salah satu strategi yang dapat ditempuh adalah dengan menggunakan media pembelajaran matematika.

Media pembelajaran yang bersifat manipulatif dapat membantu siswa dalam mengkonstruksi pemahaman berdasarkan kemampuannya sendiri (Yeni, 2011). Selain mendapatkan kesan "menemukan kembali" sebuah konsep, media pembelajaran juga memfasilitasi kemampuan siswa yang beragam. Dengan menggunakan media, siswa

yang memiliki tipe belajar visual, auditori maupun kinetis mendapatkan pengalaman belajar yang sama. Penggunaan media pembelajaran dapat menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan keberhasilan proses pembelajaran yang salah satu indikatornya adalah kemampuan pemecahan masalah (Sari, 2014).

Namun, keadaan di lapangan menunjukkan bahwa belum ada media pembelajaran manipulatif yang dapat memfasilitasi siswa dalam pembelajaran matematika. Terlebih lagi siswa kelas VIII yang masih mengalami masa peralihan dari tingkat SD ke tingkat SMP. Hal tersebut tentu tidak dapat membantu siswa dengan tingkat pemahaman yang kurang, khususnya di bidang geometri. Siswa memiliki persepsi bahwa topik-topik geometri (lingkaran) hanya berupa hapalan rumus-rumus. Penggunaan media pembelajaran dapat menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan keberhasilan proses pembelajaran, namun terdapat beberapa kendala yang dihadapi oleh guru untuk mengembangkan media pembelajaran manipulatif. Guru lebih memilih untuk menggunakan media *power point* sebagai fasilitas untuk menyampaikan materi kepada siswa. Media pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan dapat meningkatkan minat belajar siswa (Ayad, 2010).

Ketidakmampuan siswa dalam menemukan kembali sebuah konsep akan berdampak pada kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Beberapa hal perlu diperhatikan dalam menyusun sebuah media pembelajaran sehingga mampu menggiring siswa untuk memecahkan masalah matematika, misalnya strategi atau model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik media dan juga topik pembelajaran. Model pembelajaran yang dapat digunakan untuk menyusun media pembelajaran manipulatif adalah model pembelajaran ICARE. Model ICARE merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa dan memiliki lima tahapan yang merupakan kepanjangan dari *Introduction, Connect, Apply, Reflect, dan Extend*. Komponen dasar dari model ICARE yang dikembangkan Hoffman dan Ritchie (Muharti, 2016).

Pada penelitian ini, model ICARE terlihat pada langkah-langkah pembelajaran di media pembelajaran. Media yang akan di-

kembangkan berupa media pembelajaran berbasis GeoGebra yang mendukung pembelajaran. GeoGebra adalah program komputer untuk membelajarkan matematika khususnya geometri dan aljabar yang dapat diunduh secara gratis. Program ini dikembangkan oleh Markus Hohenwarter pada tahun 2001. GeoGebra mampu membantu siswa untuk mengkonstruksi konsep matematika tertentu (khususnya geometri) dan sebagai media untuk demonstrasi dan visualisasi konsep (Hohenwarter, 2004).

Berdasarkan uraian di atas, maka dipandang perlu untuk mengembangkan media pembelajaran berorientasi model ICARE yang valid, praktis, dan efektif untuk pembelajaran matematika.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian desain yang teorinya mengacu pada penelitian pengembangan oleh Plomp (Nieveen, 2006). Tujuan dari penelitian ini untuk mengembangkan sebuah produk yaitu media pembelajaran lingkaran untuk kelas VIII. Media yang didesain dalam penelitian ini menggunakan *software* GeoGebra yang berorientasi pada model ICARE. Selain media, dalam penelitian ini juga akan disusun perangkat pembelajaran pendukung berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang sesuai dengan topik pada media. Media pembelajaran yang didesain ditentukan kualitasnya berdasarkan tiga aspek yaitu validitas, kepraktisan dan efektivitas.

Peserta didik berperan dalam hal perolehan data tentang kepraktisan dan keefektifan perangkat pembelajaran berupa media pembelajaran. Peserta didik yang dimaksud adalah peserta didik kelas VIII di SMPN 5 Mengwi khususnya kelas VIII B, VIII E dan VIII F. Pemilihan kelas VIII sebagai subjek penelitian berdasarkan atas beberapa pertimbangan yang pada dasarnya mendukung keterwujudan perangkat pembelajaran yang dikembangkan yaitu karakteristik peserta didik yang heterogen, kemampuan kelas yang setara, serta menerapkan kurikulum 2013. Selain itu, pemilihan subjek penelitian karena peserta didik yang belum memanipulasi media pembelajaran matematika dan guru yang masih keku-

rangan informasi mengenai cara penyusunan media manipulatif. Guru berperan dalam hal perolehan data tentang kepraktisan perangkat pembelajaran keseluruhan. Guru yang dimaksud di sini adalah guru matematika kelas VIII SMPN 5 Mengwi.

Dalam penelitian desain, media pembelajaran yang dikembangkan, menggunakan teori penelitian desain dari Plomp. Berdasarkan teori tersebut, ada tiga fase dalam penelitian desain, yang meliputi: *preliminary research*, *prototyping*, dan *assessment* (Plomp, 2015). Fase *preliminary research* difokuskan pada menganalisis situasi, kebutuhan dan permasalahan yang terjadi pada pembelajaran matematika di sekolah. Kegiatan yang dilaksanakan pada fase ini yaitu; 1) melaksanakan observasi pada proses pembelajaran, 2) melaksanakan wawancara kepada guru matematika kelas VIII dan beberapa peserta didik kelas VIII, 3) melaksanakan analisis dokumen yakni dokumen mengenai hasil belajar matematika peserta didik kelas VIII dan meninjau media serta perangkat pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran matematika di kelas. Selain melakukan studi lapangan, dalam fase ini juga dilakukan studi pustaka, dan meninjau contoh-contoh media pembelajaran matematika yang relevan sebagai bahan pertimbangan dalam membuat media pembelajaran. Dari hasil identifikasi terhadap pelaksanaan pembelajaran maupun media serta perangkat pendukung pembelajaran matematika, selanjutnya kajian-kajian yang ditemukan digunakan untuk merancang media pembelajaran dan perangkat pendukungnya berupa RPP. Selain itu juga disusun draft awal media pembelajaran transformasi yang berorientasi pada model ICARE. Draft awal ini disebut prototipe I.

Pada tahap *prototyping* dilakukan penyusunan desain suatu media pembelajaran lingkaran dan perangkat pembelajaran yang mendukung. Kemudian media yang sudah disusun dilihat kualitasnya. Hal-hal yang dilakukan adalah menguji validitas perangkat pembelajaran yang masih berupa prototipe I oleh dua orang pakar (validator). Berdasarkan hasil uji validasi ini kemudian dilakukan revisi sehingga diperoleh perangkat pembelajaran dalam bentuk prototipe II yang berkualitas

valid untuk kemudian dilakukan uji coba lapangan. Uji coba lapangan dilakukan untuk mengetahui kepraktisan dan efektivitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Uji coba pertama yang dilakukan adalah uji coba terbatas. Dalam uji coba terbatas, perangkat diujicobakan pada 12 siswa kelas VIII E dan pembelajaran dilakukan dalam dua kali pertemuan dengan topik pembelajaran adalah unsur-unsur lingkaran. Fokus dari uji coba ini adalah untuk mendapatkan gambaran keterlaksanaan pembelajaran matematika dengan menggunakan media pembelajaran ICARE. Pengamatan dilakukan selama berlangsungnya kegiatan pembelajaran dengan melibatkan guru mata pelajaran matematika kelas VIII dan peneliti. Kritik atau saran yang diperoleh pada tahap ini dijadikan bahan revisi prototipe II sehingga terbentuklah prototipe III.

Selanjutnya prototipe III yang telah disusun kemudian diujicobakan. Uji coba selanjutnya disebut uji coba lapangan I yang dilaksanakan pada satu kelas yaitu kelas VIII B. Fokus dari uji coba ini adalah meningkatkan kualitas produk atau mendapatkan karakteristik media pembelajaran yang dikembangkan yang praktis dan efektif. Pengamatan (observasi) dilakukan selama berlangsungnya kegiatan pembelajaran untuk melihat keterlaksanaan penggunaan perangkat pembelajaran dengan melibatkan guru matematika kelas VIII dan peneliti. Setelah uji coba, siswa dan guru memberikan respons mengenai perangkat pembelajaran yang dikembangkan tersebut dengan menggunakan angket respons siswa dan angket respons guru. Selain itu, siswa juga diberikan tes kemampuan pemecahan masalah. Hasil dari pemberian angket dan tes tersebut digunakan sebagai bahan untuk merevisi prototipe III. Hasil revisi prototipe III disebut prototipe IV.

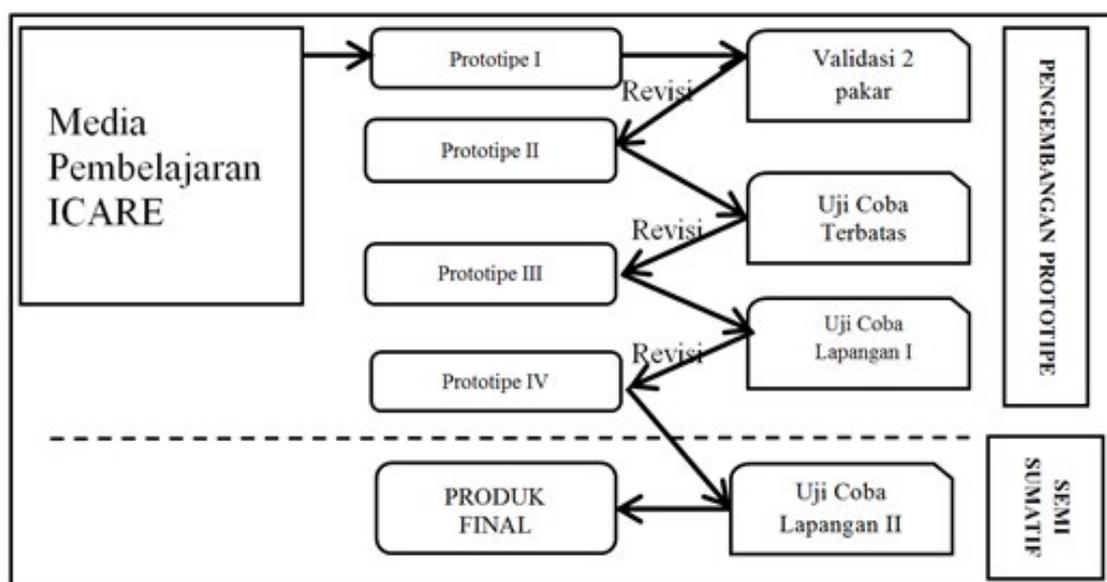
Pada fase *assessment* dilaksanakan uji coba lapangan II dengan melibatkan siswa kelas VIII F. Pengamatan (observasi) dilakukan selama berlangsungnya kegiatan pembelajaran untuk melihat keterlaksanaan penggunaan perangkat pembelajaran dengan melibatkan guru kelas dan peneliti. Setelah pelaksanaan pembelajaran siswa kembali melakukan tes pemecahan masalah dan

memberikan respons mengenai perangkat pembelajaran yang dikembangkan tersebut. Guru kelas juga memberikan respons mengenai perangkat pembelajaran tersebut. Hasil respons siswa dan guru tersebut digunakan sebagai bahan revisi, sehingga diperoleh karakteristik media pembelajaran yang berkualitas praktis, dan efektif (produk final). Lebih jelasnya proses pengembangan produk atau prototipe ditunjukkan dengan gambar 1. Data yang telah terkumpul kemudian diolah secara deskriptif. Perangkat pembelajaran dalam penelitian ini minimal harus mencapai kategori valid, praktis, dan efektif. Kategori valid diberikan apabila rata-rata skor kedua validator minimal berada pada rentang $2,5 \leq V < 3,5$ dan validasi tes pemecahan masalah minimal $0,7$. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat dikatakan praktis apabila minimal rata-rata skor angket respons siswa dan rata-rata skor angket respons guru berada pada interval $2,5 \leq P < 3,5$. Perangkat pembelajaran dikatakan efektif apabila rata-rata skor tes pemecahan masalah siswa minimal mencapai KKM yang ditetapkan sekolah yakni 75.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian desain yang telah dilaksanakan, prosedur pengembangan produk berupa media pembelajaran ICARE pada prinsipnya sama dengan prosedur pen-

gembangan menurut Plomp. Pada tahap *preliminary research* ditemukan bahwa 1) peserta didik belum memahami unsur-unsur lingkaran dengan baik, 2) peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menemukan kembali sebuah konsep, 3) peserta didik hanya mampu menyelesaikan soal-soal rutin yang diberikan oleh guru, 4) kemampuan pemecahan masalah peserta didik masih rendah, dan 5) peserta didik tidak pernah memanipulasi media pembelajaran. Dari hasil identifikasi tersebut, selanjutnya dirancang media pembelajaran dan instrumen-instrumen penelitian. Pada tahap *prototyping* perangkat pembelajaran yang telah disusun dilihat kualitasnya. Hal-hal yang dilakukan adalah menguji validitas media pembelajaran yang masih berupa prototipe I oleh dua orang pakar (validator). Tidak hanya menilai validitas media pembelajaran, validator juga menilai validitas instrumen yang akan digunakan pada kegiatan uji coba. Berdasarkan hasil uji validasi terhadap media pembelajaran, kemudian dilakukan revisi sehingga diperoleh perangkat pembelajaran dalam bentuk prototipe II dengan kriteria perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah valid. Begitu juga instrumen untuk mengukur kepraktisan dan efektivitas seperti angket respons siswa dan guru, lembar pengamatan keterlaksanaan, dan tes pemecahan masalah dikategorikan sangat valid. Setelah diperoleh



Gambar 1. Gambar Alur pengembangan perangkat pembelajaran

perangkat pembelajaran dalam bentuk prototipe II, kemudian dilakukan uji coba lapangan untuk mengetahui keterlaksanaan, kepraktisan, dan efektivitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

Uji coba pertama yang dilakukan adalah uji coba terbatas. Dalam uji coba terbatas, perangkat diujicobakan pada 12 siswa kelas VIII E dan pembelajaran dilakukan dalam dua kali pertemuan dengan topik pembelajaran adalah unsur-unsur lingkaran. Pada uji coba terbatas, rata-rata skor pengamatan keterlaksanaan yang diperoleh selama melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran matematika yang disusun adalah 3,21. Berdasarkan kriteria kepraktisan dapat dikatakan bahwa media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran tergolong Praktis karena rata-ratanya berada pada interval $2,5 \leq P < 3,5$. Pada saat uji coba terbatas, terdapat beberapa kendala yang dihadapi diantaranya adalah bahasa atau istilah di media pembelajaran yang sulit dipahami oleh peserta didik. Selama pelaksanaan uji coba terbatas, diperoleh beberapa kekurangan pada perangkat pembelajaran yang diduga dapat mengganggu keterlaksanaan pembelajaran pada uji coba selanjutnya. Kekurangan tersebut terletak pada penyajian petunjuk penggunaan media pembelajaran. Hasil revisi yang dilakukan pada tahap ini selanjutnya disebut dengan Prototipe III. Setelah diperoleh perangkat pembelajaran dalam bentuk Prototipe III, kemudian dilakukan uji coba lapangan I untuk mengetahui keterlaksanaan, kepraktisan, dan efektivitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Dalam uji coba lapangan I, perangkat diujicobakan pada kelas VIII B. Kepraktisan perangkat diukur dari keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan lembar pengamatan keterlaksanaan serta respons siswa dan guru terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Pada uji coba lapangan I, rata-rata skor keterlaksanaan adalah 3,25 di mana tergolong dalam kategori Praktis, rata-rata skor respons siswa adalah 3,06 masuk dalam kategori Praktis, dan rata-rata skor respons guru terhadap perangkat pembelajaran sebesar 3,34 masuk dalam kategori Praktis. Selain kepraktisan, pada uji coba lapangan I juga mengukur efek-

tivitas perangkat pembelajaran. Tes pemecahan masalah yang diperoleh menunjukkan rata-rata skor siswa adalah 77,81. Rata-rata skor tes pemecahan masalah kelas VIII lebih dari KKM yaitu 75 yang merupakan kriteria efektivitas untuk pemecahan masalah. Rata-rata skor pemecahan masalah yang lebih dari KKM menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran matematika yang dikembangkan dapat dikatakan efektif. Pada pelaksanaan uji coba lapangan I terdapat pula kekurangan dalam perangkat (prototipe III) yang perlu direvisi, hasil revisi dari prototipe III disebut prototipe IV.

Pada tahap *asesment*, perangkat pembelajaran dalam bentuk Prototipe III, kemudian dilakukan uji coba lapangan II untuk mengetahui keterlaksanaan, kepraktisan, dan efektivitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Dalam uji coba lapangan II perangkat diujicobakan pada kelas VIII F. Kepraktisan perangkat diukur dari keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan, respons siswa dan guru terhadap media pembelajaran yang dikembangkan. Pada uji coba lapangan II, rata-rata skor keterlaksanaan adalah 3,65 dimana tergolong dalam kategori Sangat Praktis, rata-rata skor respons siswa adalah 3,28 masuk dalam kategori Praktis, dan rata-rata skor respons guru terhadap perangkat pembelajaran sebesar 3,62 masuk dalam kategori Sangat Praktis. Selain kepraktisan, pada uji coba lapangan II juga mengukur efektivitas perangkat pembelajaran. Hasil tes pemecahan masalah yang diperoleh menunjukkan bahwa rata-rata skor pemecahan masalah siswa adalah 79,13. Rata-rata skor hasil belajar kelas VIII F lebih dari KKM yaitu 75 yang merupakan kriteria efektivitas untuk pemecahan masalah.

Dengan adanya peningkatan rata-rata skor pemecahan masalah sama dengan atau lebih dari KKM, media pembelajaran yang dikembangkan dapat dikatakan efektif. Jadi, secara umum pada kegiatan uji coba terbatas, uji coba lapangan I, dan uji coba lapangan II perangkat pembelajaran yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.

Berdasarkan kegiatan uji coba dan ka-

jian terhadap teori-teori yang mendukung dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa hal yang menyebabkan media pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif (Yeni, 2011).

Media pembelajaran yang dikembangkan dapat tergolong valid karena a) media pembelajaran yang dikembangkan sudah sesuai dengan tuntutan kurikulum, maksudnya adalah karakteristik kurikulum menjadi salah satu pedoman dalam menyusun media pembelajaran yang bertujuan agar apa yang diharapkan dalam kurikulum dapat tercapai apabila pembelajaran menggunakan media, b) media pembelajaran mampu memotivasi peserta didik dalam belajar yang dikarenakan media pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik, c) kegiatan pembelajaran terfokus pada peserta didik yang memudahkan peserta didik untuk menemukan kembali sebuah konsep.

Selanjutnya, media pembelajaran yang dikembangkan tergolong praktis karena memberikan manfaat kepada guru dan juga peserta didik. Beberapa manfaat yang diberikan adalah a) media pembelajaran yang digunakan dapat menumbuhkan antusias peserta didik dalam belajar geometri khususnya lingkaran karena peserta didik diberikan tampilan visual, b) media pembelajaran dapat memfasilitasi peserta didik untuk membuat simpulan, c) RPP yang detail dan jelas memberikan kemudahan bagi guru sehingga tidak perlu persiapan yang banyak, d) peserta didik menjadi lebih tahu bahwa matematika tidak hanya rumus, terlebih lagi pada topik lingkaran yang memiliki banyak sub-topik, e) peserta didik termotivasi untuk belajar dengan menggunakan media pembelajaran karena mereka menganggap lebih praktis menggunakan media dan lebih mampu memanfaatkan *gadget* mereka karena media yang dikembangkan dapat diakses secara *online*, f) Suasana belajar di kelas yang menjadi lebih kondusif karena peserta didik memaksimalkan kemampuan mereka dengan berdiskusi dalam kelompok.

Media pembelajaran yang dikembangkan dapat dikatakan efektif karena pada pelaksanaannya terdapat hal-hal berikut yang mendukung tercapainya tujuan penelitian ini. a) media pembelajaran yang dikembangkan

disesuaikan dengan kurikulum saat ini dengan menggunakan pendekatan saintifik, b) pembelajaran yang menggunakan media berbasis GeoGebra telah membantu peserta didik dalam proses visualisasi konsep lingkaran, c) pembelajaran juga dilengkapi dengan penggunaan lembar kerja sebagai sarana peserta didik untuk menuliskan hasil diskusi mereka, d) penggunaan media pada pembelajaran lingkaran memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengalami secara langsung bagaimana menemukan kembali sebuah konsep, e) perangkat pembelajaran yang dikembangkan menggunakan fenomena dan masalah real yang terjadi dalam keseharian peserta didik (Arindiono & Ramadhani, 2013).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan sebagaimana tersebut di atas, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran ICARE yang memenuhi kriteria validitas, kepraktisan, dan efektivitas yang diharapkan serta mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Karakteristik atau keistimewaan dari perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut: 1) praktis dalam penggunaan; (2) kegiatan pembelajaran mengarahkan siswa untuk berpikir kritis dan kreatif; (3) latihan soal dan masalah-masalah riil yang memberikan kesempatan siswa untuk memikirkan berbagai alternatif solusi dalam pemecahan masalah; dan (4) memberikan variasi dalam pembelajaran.

Berdasarkan hal tersebut di atas, media pembelajaran ICARE dapat digunakan sebagai alternatif dalam pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Pertama (SMP). Bagi pembaca yang berminat pada pembelajaran matematika yang inovatif dapat menjadikan hasil penelitian ini sebagai pedoman baik dari segi prosedur pengembangan maupun proses untuk melihat kualitas perangkat pembelajaran. Perlu untuk diperhatikan, bahwa hasil penelitian ini masih perlu ditindaklanjuti dalam bentuk sosialisasi media pembelajaran ICARE kepada guru-guru di SMP sehingga perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat diterima dan digunakan dalam kegiatan pembelajaran di kelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Arindiono, R. J., & Ramadhani, N. (2013). Perancangan Media Pembelajaran Interaktif Matematika untuk siswa kelas 5 SD. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 2(1), F28-F32.
- OECD, PISA. (2014). Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Volume I, Revised edition, February 2014), Paris: OECD Publishing.
- Ayad, K., & Rigas, D. (2010, February). Multi-modal game based learning: satisfaction and users achievement approach. In *WSEAS International Conference on Recent Advances in Software Engineering* (pp. 166-171).
- Muharti, M. (2016). *Pengaruh Penerapan Model ICARE (Introduction, Connect, Apply, Reflect, and Extend) Terhadap Kemampuan Kognitif Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMK* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- Hohenwarter, M., & Fuchs, K. (2004, July). Combination of dynamic geometry, algebra and calculus in the software system GeoGebra. In *Computer Algebra Systems and Dynamic Geometry Systems in Mathematics Teaching Conference*.
- Nieveen, N., McKenney, S., & Van den Akker, J. (2006). Educational design research. *Educational design research*, 151-157.
- Sari, A. K. (2014). Analisis Karakteristik Gaya Belajar VAK (Visual, Auditorial, Kinestetik) Mahasiswa Pendidikan Informatika Angkatan 2014. *EduTic-Scientific Journal of Informatics Education*, 1(1).
- Yeni, E. M. (2011). Pemanfaatan Benda-Benda Manipulatif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Geometri dan Kemampuan Tilikan Ruang Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Edisi Khusus*, 1, 63-75.