

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS MODEL *LEARNING CYCLE-7E* PADA MATERI TRIGONOMETRI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS SISWA

Natalia Rosalina Rawa, Akbar Sutawidjaja, Sudirman
Pendidikan Matematika Pascasarjana-Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang 5 Malang. E-mail: rawarah@gmail.com

Abstract: The aim of this research is producing learning instrument based on the model of learning cycle 7E in trigonometry which are valid, practical and effective. This research refers to the developmental model of Plomp which consists of three phases that are preliminary research, prototyping phase, and assessment phase. The quality of learning instrument based on the test of validity, practicality and effectiveness. Based on data analysis, the results are: the score validity of lesson plan and the students worksheet are 3,54 and 3,44 respectively, the score practicality of lesson plan and the students worksheet are 3,53 and 3,21 respectively, the students' ability of mathematical connections on aspects of the connection between concepts or procedures in the same material increase from 66 to 81 with high category, the students' ability of mathematical connections on aspects of the connection between concepts or procedures in matter different mathematics increase from 49,5 to 77,9 with the high category, and the student's ability of mathematical connections in aspects of the connection between concepts or procedures in the context of daily life increase from 55,8 to 77,4 with the high category. The students' ability of mathematical connections in classical increased from 57,1 to 78,8 with the high category. Thus, the instrument learning based on the models of learning cycle 7E in trigonometry subject for high school students of grade 10 otherwise valid, practical and effective.

Keywords: the set of learning, learning cycle 7E, trigonometry, mathematical connection

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan perangkat pembelajaran materi trigonometri berbasis model *learning cycle 7E* yang valid, praktis dan efektif. Model pengembangan mengacu pada model Plomp yang terdiri atas tiga tahap yaitu, *preliminary research*, *prototyping phase* dan *assessment phase*. Kualitas perangkat pembelajaran didasarkan pada uji kevalidan, kepraktisan dan keefektifan. Berdasarkan analisis data, diperoleh hasil yaitu: (1) skor kevalidan RPP adalah 3,54, skor kevalidan LKS adalah 3,44, skor kevalidan instrumen penelitian adalah 3,66, (2) skor kepraktisan RPP 3,53 dan skor kepraktisan LKS 3,21, (3) kemampuan koneksi matematis siswa pada aspek koneksi antar konsep atau prosedur dalam materi yang sama mengalami peningkatan dari 66 menjadi 81 dengan kategori tinggi, kemampuan koneksi matematis siswa pada aspek koneksi antar konsep atau prosedur dalam materi matematika yang berbeda mengalami peningkatan dari 49,5 menjadi 77,9 dengan kategori tinggi, dan kemampuan koneksi matematis siswa pada aspek koneksi antar konsep atau prosedur dalam konteks kehidupan sehari mengalami peningkatan dari 55,8 menjadi 77,4 dengan kategori tinggi. Kemampuan koneksi matematis siswa secara klasikal meningkat dari 57,1 nilai 78,8 dengan kategori tinggi. Dengan demikian, perangkat pembelajaran berbasis model *learning cycle 7E* pada materi trigonometri untuk siswa SMA kelas X dinyatakan valid, praktis dan efektif.

Kata kunci: perangkat pembelajaran, *learning cycle 7E*, trigonometri, koneksi matematis

Dalam sepuluh tahun terakhir, terlihat perubahan kurikulum 2006 ke kurikulum 2013, hal ini menunjukkan bahwa pemerintah melakukan berbagai perubahan substansial pada dunia pendidikan di Indonesia pada jenjang pendidikan dasar sampai menengah. Perubahan ini mencakup pola pikir sampai dengan perubahan perilaku guru dan siswa di dalam pembelajaran, beserta aturan dan dokumen terkait. Meskipun pada awal perubahan kurikulum 2013 menuai pro dan kontra, Mendikbud kala itu Muhamad Nuh menegaskan bahwa perbedaan pokok antara KTSP pada Kurikulum 2006 dengan Kurikulum 2013 berkaitan dengan perencanaan pembelajaran. Dalam KTSP, perencanaan pembelajaran merupakan kewenangan satuan pendidikan, namun

dalam Kurikulum 2013 perencanaan pembelajaran beralih menjadi kewenangan pemerintah, kecuali untuk mata pelajaran tertentu yang secara khusus dikembangkan di satuan pendidikan yang bersangkutan (Kompas, 8 Maret 2013). Perubahan kurikulum 2006 ke kurikulum 2013 di Indonesia yang mencakup perubahan perilaku guru dan siswa di dalam pembelajaran dilakukan pada semua elemen mata pelajaran termasuk matematika.

Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang diajarkan mulai dari tingkat sekolah dasar sampai perguruan tinggi. Matematika merupakan cabang ilmu pengetahuan eksak dan terorganisir secara matematis (Soedjadi, 2000). Dalam kurikulum matematika, ide-ide matematis saling terkait dan membangun satu sama lain sehingga pemahaman dan pengetahuan siswa mendalam serta kemampuan siswa untuk menerapkan matematika berkembang (NCTM, 2000). Pada hakikatnya matematika adalah ilmu yang terorganisir secara matematis dan memiliki keterkaitan antara ide-ide matematisnya.

Pembelajaran matematika dalam Kurikulum 2013 menekankan pada dimensi pedagogik modern dalam pembelajaran, yaitu menggunakan pendekatan ilmiah (*scientific approach*) meliputi mengamati, menanya, menalar, mencoba, membentuk jejaring untuk semua pelajaran (Permendikbud RI No. 65 Tahun 2013). Selain itu, dalam kurikulum 2013 siswa dimotivasi untuk mengecek informasi baru dengan yang sudah ada dalam ingatan (Permendikbud RI No. 81A Tahun 2013). Hal ini menyiratkan bahwa kurikulum matematika menekankan pada dimensi pedagogik dalam hal koneksi matematis.

Koneksi matematis adalah hubungan antara aktivitas dengan konsep-konsep lain (Wright, dkk dalam Jaijan dan Loipha, 2012). Menurut Lapan (2002: 6), koneksi matematis adalah interelasi antara situasi, masalah, dan ide-ide matematis dan menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh dalam menyelesaikan masalah yang satu dengan masalah lainnya. Menurut NCTM (*National Council of Teacher of Mathematics*) program pembelajaran matematika harus dapat memungkinkan siswa mampu untuk: (1) mengenal dan menggunakan koneksi antar ide-ide matematis, (2) memahami bagaimana ide-ide matematis saling berhubungan dan membangun satu sama lain untuk menghasilkan suatu kesatuan yang koheren. (3) mengenal dan mengaplikasikan matematika pada konteks yang lain. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa koneksi matematis merupakan keterkaitan antara situasi, masalah, dan ide-ide matematis dalam suatu konsep atau prosedur tertentu.

Dalam penelitian terdahulu terdapat beberapa penelitian tentang koneksi matematis. Menurut Mousley (2004) koneksi matematis yang perlu diterapkan dalam pembelajaran matematika terkait koneksi dengan kehidupan sehari-hari untuk membangun pengetahuan dan keterampilan siswa. Jaijan dan Loipha (2010) menyatakan bahwa koneksi matematis perlu menjadi perhatian khusus karena setiap siswa membuat koneksi matematis yang berbeda yaitu koneksi pemodelan, koneksi struktural, koneksi representasi, koneksi konsep dan prosedur dan koneksi di antara cabang dari matematika. Penelitian Rohendi dan Dulpaja (2013), koneksi matematis sangat diperlukan agar siswa dapat mengasosiasikan koneksi antara matematika dan matematika itu sendiri, matematika dengan subjek lain dan matematika dengan masalah dunia nyata. Abdollah (2011) menyatakan bahwa dengan menggunakan koneksi matematis yang meliputi hubungan antar konsep matematika dan hubungan matematika dengan kehidupan sehari-hari siswa mampu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan penyelesaian, dan melakukan pengecekan kembali pekerjaan dengan cepat. Hasil penelitian Baki, dkk (2009), diperoleh bahwa meskipun persepsi siswa menyadari koneksi matematis itu penting, namun dalam pembelajaran matematika siswa masih kesulitan mengoneksikan konsep matematika di dalam kehidupan sehari-hari sehingga perlu adanya perubahan konten dan konteks pembelajaran matematika. Menurut Sawyer (2008), siswa tidak dengan sendirinya mampu mengoneksikan dalam menguasai konsep matematika, karena kemampuan koneksi matematis siswa dipengaruhi oleh praktik pembelajaran yang efektif oleh guru yang menjadikan siswa mampu mendemonstrasikan kemampuan untuk membuat koneksi antara pengetahuan matematis dan pengetahuan bentuk lain, dan antara pengetahuan matematis dan kehidupan nyata. Dari beberapa penelitian di atas dapat dikatakan bahwa koneksi matematis penting untuk dikembangkan pada proses pembelajaran matematika.

Kemampuan koneksi matematis siswa di Indonesia masih belum memuaskan. Mahmudah (2013) menyatakan bahwa ketercapaian siswa kelompok bawah pada aspek koneksi antar konsep atau prosedur dalam materi persamaan garis “sebagian terhubung”, koneksi antara konsep atau prosedur pada materi persamaan garis dengan konsep atau prosedur pada materi lain dalam matematika “tidak terhubung”, koneksi antara materi persamaan garis dengan bidang ilmu lain selain matematika “tidak terhubung”, koneksi antara materi persamaan garis dengan kehidupan sehari-hari “sedikit terhubung”. Warih, dkk (2016) menyatakan bahwa siswa tidak dapat menerapkan konsep yang telah dipelajari sebelumnya dengan konsep teorema Pythagoras, sehingga siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal. Siswa mengalami kesulitan dalam memahami soal karena siswa masih bingung dan belum mampu memaknai kalimat yang disajikan. Siswa juga kebingungan dalam memilih konsep yang harus digunakan dalam menyelesaikan soal terkait teorema Pythagoras.

Salah satu materi matematika yang di anggap sulit bagi siswa adalah materi trigonometri. Penelitian Rumasoreng, dkk (2014) menyatakan bahwa siswa tidak mampu dalam hal penguasaan konsep, perpaduan antar konsep, keterampilan dalam menyelesaikan soal setara UN yang memuat materi trigonometri. Agninditya, dkk (2014: 795) menyatakan bahwa kesulitan siswa dalam materi trigonometri adalah ketika diberikan soal uraian dan kesalahan yang sering dilakukan adalah merumuskan masalah yang ada pada suatu soal uraian atau soal cerita karena konsep yang belum tepat.

Kesulitan dalam memahami materi trigonometri diduga karena rendahnya kemampuan koneksi matematis siswa dalam materi ini. Hal ini juga dinyatakan oleh Nuraini (2014) bahwa secara umum kemampuan koneksi matematika siswa kelas X pada materi trigonometri tergolong “sebagian terkoneksi”, dimana siswa sudah mulai mengarah pada koneksi yang dimaksud tetapi penjelasan yang diberikan siswa masih kurang tepat. Sedangkan ditinjau dari aspek koneksi matematis antar konsep atau prosedur dalam materi yang sama “sebagian terhubung”, koneksi antara konsep atau prosedur pada materi tertentu dengan

konsep atau prosedur pada materi lain dalam matematika “tidak terhubung”, koneksi antara materi matematika dengan bidang ilmu lain selain matematika “tidak terhubung” dan koneksi antara materi yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari “sedikit terhubung”.

Rendahnya kemampuan koneksi matematis juga terindikasi pada siswa di SMA Negeri 9 Malang pada materi trigonometri. Hasil wawancara dengan guru mata pelajaran menyatakan bahwa materi ini cukup sulit dipahami siswa, khususnya dalam mengaitkan pengetahuan yang sudah pernah dipelajari sebelumnya ke dalam materi trigonometri. Siswa juga kesulitan dalam menentukan rumus apa yang dipakai jika dihadapkan pada soal-soal yang berkaitan dengan masalah kehidupan sehari-hari. Untuk mengidentifikasi kesulitan kemampuan koneksi matematis siswa, peneliti memberikan tes dengan mengacu pada standar koneksi dalam NCTM (2000), sebanyak tiga butir soal pada 19 siswa yang sudah menempuh materi trigonometri. Soal nomor 1 akan diselidiki kemampuan siswa terkait koneksi dalam konsep matematika yang sama. Soal nomor 2 akan diselidiki kemampuan siswa terkait koneksi antar konsep matematika yang berbeda. Sedangkan soal nomor 3 akan diselidiki kemampuan siswa terkait koneksi matematika dengan konteks kehidupan sehari-hari. Berdasarkan jawaban siswa, ditemukan beberapa siswa kesulitan menyelesaikan soal yang diberikan. Soal nomor 1 terdapat 10 orang siswa kesulitan menyelesaikan masalah terkait hubungan ide-ide matematis antar-materi trigonometri. Soal nomor 2, terdapat 16 orang siswa kesulitan menyelesaikan masalah terkait hubungan ide-ide matematis trigonometri dengan SPLDV. Soal nomor 3, terdapat 7 orang siswa kesulitan menyelesaikan masalah terkait hubungan ide-ide matematis trigonometri di dalam konteks kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap perangkat pembelajaran yang digunakan guru matematika di SMA Negeri 9 Malang, RPP yang biasa digunakan kurang memberikan penekanan secara spesifik pada aspek koneksi matematis yang mencakup (1) hubungan antara ide-ide matematis dalam satu topik yang sama, (2) hubungan ide-ide matematis antara satu topik dengan topik lainnya, dan (3) hubungan ide-ide matematis dengan konteks kehidupan sehari-hari. Di sisi lain, guru tidak mengembangkan LKS tetapi guru hanya menggunakan sumber belajar berupa buku ajar cetakan penerbit yang bukan hasil pengembangan guru sekolah tersebut. Dengan demikian, peneliti menyimpulkan bahwa rendahnya kemampuan koneksi matematis siswa disebabkan oleh perencanaan pembelajaran yang belum optimal dan kurangnya sarana belajar yang menunjang pemahaman koneksi matematis siswa.

Penggunaan model pembelajaran yang tepat dalam proses pembelajaran di kelas dapat mendorong timbulnya rasa senang siswa terhadap pembelajaran dan mampu mencapai hasil belajar yang lebih baik (Aunurrahman, 2009:143). Syamansky (1980) dalam Cahyo (2013:35) menyatakan bahwa proses pembelajaran dalam pandangan konstruktivis adalah suatu aktivitas yang aktif, dimana peserta didik mengonstruksi sendiri pengetahuannya, mencari arti apa yang mereka pelajari, dan mengembangkan ide-ide baru dengan kerangka berpikir yang telah dimilikinya. Kemampuan koneksi matematis siswa dapat didukung oleh desain pembelajaran yang menggunakan pendekatan konstruktivis. Dalam penelitian terdahulu terdapat beberapa penelitian terkait pembelajaran dengan pendekatan konstruktivis. Nizarwati, dkk (2009), mengembangkan perangkat pembelajaran berorientasi konstruktivisme pada materi trigonometri. Hasil uji coba lapangan menunjukkan perangkat pembelajaran yang dikembangkan efektif meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. Temuan serupa juga diperoleh Sulistyanyingsih, dkk (2012), ketika mengembangkan perangkat pembelajaran model pembelajaran kooperatif dengan pendekatan konstruktivis. Hasil uji coba lapangan menunjukkan perangkat pembelajaran yang dikembangkan efektif meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa sebanyak 89,19%. Dengan demikian, konstruktivis memungkinkan dapat mendorong timbulnya rasa senang siswa terhadap pembelajaran.

Konstruktivis merupakan landasan berfikir (filosofi) pembelajaran kontekstual yaitu bahwa pengetahuan dibangun oleh manusia sedikit demi sedikit, yang hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas dan tidak secara tiba-tiba. Hal ini sesuai dengan teori konstruktivis yang dikemukakan oleh Slavin (2006) yang menyatakan bahwa peserta didik secara individual harus menemukan dan mentransformasi informasi kompleks, mengecek informasi yang baru terhadap aturan-aturan informasi yang lama, dan merevisi aturan-aturan yang lama bila sudah tidak sesuai lagi. Menurut Santrock (2008) konstruktivis adalah pendekatan untuk pembelajaran yang menekankan bahwa individu akan belajar dengan baik apabila mereka secara aktif mengonstruksi pengetahuan dan pemahaman. Dengan demikian konstruktivis adalah pendekatan adalah pendekatan pembelajaran yang menekankan siswa untuk mengonstruksi pengetahuan dan pemahaman mereka dengan cara menemukan dan mentransformasi informasi kompleks, mengecek informasi yang baru terhadap aturan-aturan informasi yang lama, dan merevisi aturan-aturan yang lama bila sudah tidak sesuai lagi.

Salah satu model pembelajaran yang berparadigma konstruktivis yaitu model pembelajaran *learning cycle*. Ergin, dkk (2008) mengemukakan bahwa “*Learning cycle model is a constructivist model which provides learning a new concept or comprehension deeply a known concept*”. Model *learning cycle* adalah model konstruktivis yang menyediakan pembelajaran suatu konsep baru atau pemahaman mendalam sebuah konsep yang telah diketahui. Model *learning cycle* merupakan rangkaian tahap-tahap kegiatan (tahap) yang diorganisasi sedemikian rupa sehingga siswa dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran dengan jalan berperanan aktif (Fajaroh dan Dasna, 2008). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa model *learning cycle* merupakan suatu model pembelajaran yang terdiri dari beberapa siklus pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengonstruksi pengetahuan dan pemahaman mereka.

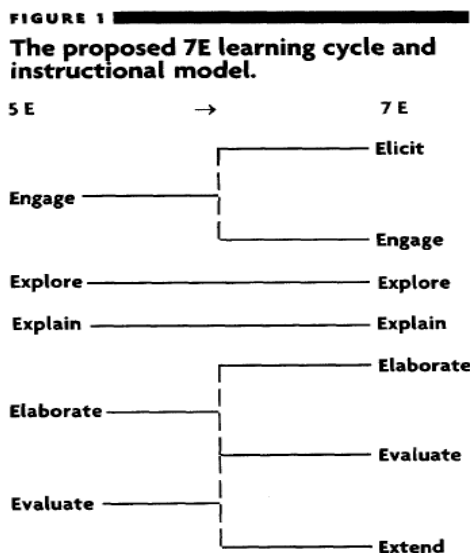
Model *learning cycle* pada awalnya dikembangkan oleh Atkin dan Karplus (1967). Pengembangan model *learning cycle* ini didasarkan pada teori Piaget yang menganut paham konstruktivis. Model belajar ini menyarankan agar proses pembelajaran dapat melibatkan siswa dalam kegiatan belajar yang aktif sehingga proses asimilasi, akomodasi dan organisasi dalam struktur kognitif siswa tercapai. Bila terjadi proses konstruksi pengetahuan dengan baik maka siswa akan dapat meningkatkan pemahamannya terhadap materi yang dipelajari.

Menurut Fajaroh dan Dasna (2008), landasan konstruktivis pada model *learning cycle* memiliki keunggulan dan kelemahan. Keunggulan dari model *learning cycle* antara lain; (1) membuat siswa aktif sebab siswa diajak berpikir maksimal untuk memperoleh pengetahuan baru, (2) siswa lebih tertarik pada materi pembelajaran sebab terjadi interaksi timbal balik antara guru dan siswa, (3) hasil evaluasi kognitif lebih baik, karena siswa membangun pengetahuannya sendiri, (4) pembelajaran menjadi lebih bermakna. Sedangkan kelemahan dari model *learning cycle* adalah waktu yang dibutuhkan lebih lama, karena siswa diajak untuk mengeksplorasi pengetahuannya sendiri. Selain itu siswa diberi kebebasan yang cukup luas untuk mengemukakan pengetahuan yang dimiliki, membuat dan membuktikan hipotesis. Sehingga untuk meminimalisir kelemahan model ini, maka diperlukan persiapan secara matang oleh guru yang berperan sebagai fasilitator.

Sejak tahun 1960-an, model *learning cycle* telah dikembangkan menjadi beberapa tahap, antara lain tiga tahap, empat tahap, lima tahap dan tujuh tahap. *Learning cycle* dengan tiga tahap dikembangkan oleh Atkin dan Karplus yang mencakup *exploration, invention, and discovery*. Selanjutnya model *learning cycle* dengan empat tahap dikembangkan oleh David Colb (1984) yang terdiri atas *engage, explore, explain* dan *evaluate*. Sedangkan model *learning cycle* dengan lima tahap digagas oleh *Biological Sciences Curriculum Study (BSCS)* dalam Bybee (2006), terdiri atas *engagement, exploration, explanation, elaboration, dan evaluation*.

Perkembangan model *learning cycle* selanjutnya digagas oleh Artur Eisenkraft (2003). Eisenkraft memperbaharui model *learning cycle 5e* dengan mengusulkan model *learning cycle 7e* dengan menambahkan perubahan untuk tujuan yang baik berkaitan dengan konsep proses pengajaran. Model ini menggunakan bentuk perluasan tahap *engage* dengan tahap *elicit* dan menambahkan tahap *extend* setelah tahap *elaborate* dan *evaluate*.

Tahap-tahap yang terdapat pada *learning cycle 7E* yang telah diperluas dari model sebelumnya yaitu *learning cycle 5E* dapat dilihat pada Gambar 1. Model *learning cycle* menciptakan kesempatan yang spesifik bagi guru dalam menentukan perkembangan tingkat berpikir siswa dan juga mengevaluasi tingkat belajar mereka (Yenilmez, 2008). Polyiem, dkk (2011) mengatakan bahwa "*The 7E learning cycle emphasizes examining the learner's prior knowledge for what they want to know first before learning the new content*". Siklus belajar 7E menekankan memeriksa pengetahuan sebelumnya terlebih dahulu sebelum belajar konten baru. Adapun ketujuh tahapan tersebut terdiri atas *elicit, engage, explore, explain, elaborate, extended* dan *evaluate*. Dalam penelitian ini pengembang memodifikasi ketujuh tahapan *learning cycle-7e* dari Einskraf (2003) dan Yenilmez (2008), sebagai berikut.



Gambar 1. Model Learning Cycle 7E

1) *Elicit* (memunculkan).

Kegiatan penting di awal pembelajaran adalah memunculkan kembali pengetahuan awal siswa. Arends (2012, 69) menyatakan bahwa guru harus mengetahui informasi tentang pengetahuan awal siswa, guru harus meluangkan waktu untuk memahami kemampuan siswanya terhadap apa yang mereka ketahui dan yang tidak ketahui. "*The importance of eliciting*

prior understandings in ascertaining what student know prior to a lesson is imperative" (Einskrif, 2003:57). Tujuan pokok dalam tahap ini adalah untuk memunculkan pengalaman masa lalu tentang pelajaran dan menciptakan latar belakang yang kuat untuk tahap yang lain (Yenilmez, 2008).

2) *Engage* (melibatkan).

Tahap *engage* dimulai dengan menarik perhatian siswa, siswa dilibatkan untuk berpikir tentang topik dan mengajukan pertanyaan mereka sendiri (Yenilmez, 2008). Pada tahap ini guru berperan penting untuk membangkitkan minat siswa (memotivasi) dan membuat siswa terlibat dalam pembelajaran seperti menuliskan pertanyaan terhadap hal-hal yang belum diketahui dari materi yang akan dipelajari.

3) *Explore* (menjelajah).

Tahap *explore* memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan banyak aktivitas yang dapat mengarahkan pemahamannya terhadap materi yang dipelajari. "*The explore phase of the learning cycle provides an opportunity for students to observe, record data, isolate variables, design and plan experiments, create graphs, interpret result, develop hypotheses, and organize their findings*" (Einskrif, 2003: 57).

4) *Explain* (menjelaskan).

Pada tahap *explain* guru membimbing siswa untuk menjelaskan hasil temuannya pada tahap *eksplorasi*. "*The teacher guides students toward coherent and consistent generalizations, helps students with distinct scientific vocabulary, and provides questions that help students use this vocabulary to explain the results of their explorations*" (Einskrif, 2003: 58).

5) *Elaborate* (teliti).

Pada tahap *elaborate*, siswa berpikir lebih mendalam terhadap sesuatu yang mereka pelajari dan menerapkannya pada kasus yang berbeda (Yenilmez, 2008). Pada tahap ini siswa memahami bahwa temuan-temuan yang di peroleh pada tahap sebelumnya dapat diterapkan untuk menyelesaikan masalah pada suatu kasus yang berbeda secara teliti.

6) *Extended* (diperluas).

Pada tahap *extended*, siswa diarahkan untuk berpikir lebih mendalam terhadap sesuatu yang mereka pelajari dan mengaitkannya dengan pengetahuan yang sudah diperoleh sebelumnya. Siswa diarahkan untuk menyadari bahwa berbagai konsep dan ide-ide matematis mempunyai kaitan satu sama lain. Pada pengembangan ini, siswa diberikan soal materi yang baru dipelajari hari itu yang dapat diselesaikan dengan mengaitkan konsep materi lain yang sudah diperoleh sebelumnya, atau sebaliknya.

7) *Evaluate* (evaluasi).

Tahap selanjutnya pada *learning cycle* adalah tahap *evaluate*. Pada tahap ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk menerapkan semua konsep yang telah dipelajari. Pada pengembangan ini, siswa diberikan soal yang berkaitan dengan materi yang berkaitan dengan konteks kehidupan sehari-hari. Pengetahuan yang telah diperoleh diterapkan dalam konteks kehidupan sehari-hari. "*Teacher need to make sure that knowledge is applied in a new context and is not limited to simple elaboration*" (Einskrif, 2003:59).

Terlaksananya kegiatan pembelajaran berdasarkan suatu model pembelajaran harus ada pada suatu perencanaan yang matang Perangkat pembelajaran merupakan hal yang harus disiapkan oleh guru sebelum melaksanakan pembelajaran. Perangkat pembelajaran adalah suatu atau beberapa persiapan yang disusun oleh guru baik secara individu maupun kelompok (KKG atau MGMP) agar pelaksanaan dan evaluasi pembelajaran dapat dilakukan secara sistematis dan memperoleh hasil seperti yang diinginkan (Nazzarudin, 2007:111). Penyusunan perangkat pembelajaran merupakan bagian dari perencanaan pembelajaran. Perencanaan pembelajaran dirancang dalam bentuk silabus dan RPP yang mengacu pada standar isi. Selain itu, dalam perencanaan pembelajaran juga dilakukan penyiapan media dan sumber belajar, perangkat penilaian dan skenario pembelajaran (Permendikbud, 2013). Dengan demikian, perangkat pembelajaran adalah segala perlengkapan yang mendukung kegiatan pembelajaran bagi guru dan siswa.

Perangkat pembelajaran terdiri atas silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kegiatan siswa (LKS), instrumen evaluasi, serta media pembelajaran (Trianto, 2007:68). Perangkat pembelajaran matematika yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa RPP dan LKS berbasis model *learning cycle* 7E. Model *learning cycle* 7E merupakan rangkaian tahapan pembelajaran yang terdiri atas 7 tahap pembelajaran, meliputi (a) *elicit*, (b) *engage*, (c) *explore*, (d) *explain*, (e) *elaborate*, (f) *extended* (g) *evaluate*.

Perencanaan pembelajaran yang kurang maksimal akan mengakibatkan pelaksanaan pembelajaran kurang efisien dan tidak tercapai tujuan pembelajaran. Setiap guru pada satuan pendidikan berkewajiban menyusun RPP secara lengkap dan sistematis agar pembelajaran berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat,

minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Sesuai dengan Permendiknas Nomor 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses dijelaskan bahwa RPP dijabarkan dari silabus untuk mengarahkan kegiatan belajar peserta didik dalam upaya mencapai KD.

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah rencana pembelajaran yang dikembangkan secara rinci yang mengacu pada silabus, buku teks pelajaran dan buku panduan guru (Permendikbud, 2014). Disebutkan pula oleh Trianto (2007:71) bahwa RPP merupakan panduan langkah-langkah yang dilakukan oleh guru dalam kegiatan pembelajaran yang disusun dalam skenario kegiatan berdasarkan pada rumusan tujuan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa RPP merupakan panduan guru dalam bentuk skenario pembelajaran yang dirancang berdasarkan pada rumusan tujuan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi. RPP pada pengembangan ini merupakan skenario pembelajaran yang dirancang berdasarkan tahapan-tahapan model learning cycle 7E yang terdiri atas *elicit, engage, explore, explain, elaborate, extended* dan *evaluate*.

Dalam *Panduan Pengembangan Bahan Ajar* oleh Depdiknas (2008:13), lembar kegiatan siswa atau (*student work sheet*) adalah lembaran-lembaran berisi tugas-tugas yang dilengkapi dengan petunjuk atau langkah-langkah yang harus dikerjakan oleh siswa. Dikemukakan pula oleh Trianto (2007:73), bahwa LKS memuat sekumpulan kegiatan yang harus dilakukan siswa untuk meningkatkan pemahaman dalam usaha pencapaian kompetensi dasar sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi yang telah ditetapkan. Berdasarkan paparan di atas, maka penulis menyimpulkan bahwa LKS adalah lembaran-lembaran berisi petunjuk, intruksi, tugas/kegiatan yang harus dikerjakan oleh siswa dan lembar penilaian.

Pengembangan LKS pada penelitian ini disusun sedemikian rupa sehingga mencakup ketujuh tahapan model *learning cycle-7E* dengan rangkaian tugas/kegiatan tertentu untuk memenuhi tujuan pengembangan.

Adapun Struktur LKS berdasarkan *Panduan Pengembangan Bahan Ajar* (Depdiknas, 2008:24) meliputi (1) judul, (2) petunjuk belajar atau petunjuk siswa, (3) informasi pendukung, (4) tugas-tugas dan langkah kerja, dan (5) penilaian. Oleh karena itu, komponen-komponen dalam LKS yang dikembangkan antara lain:

- 1) Judul, menggambarkan materi pokok yang akan dipelajari dalam LKS.
- 2) Petunjuk belajar, yakni petunjuk bagi siswa untuk mengerjakan aktivitas-aktivitas pada LKS.
- 3) Informasi pendukung, yakni rumusan KD dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan menjadi inti dari aktivitas-aktivitas pada LKS.

Tugas-tugas dan langkah kerja, yaitu tugas yang harus dikerjakan oleh siswa berdasarkan langkah-langkah yang ada.

Tujuan pengemasan materi pembelajaran dalam bentuk LKS Depdiknas (2008: 42-45), meliputi:

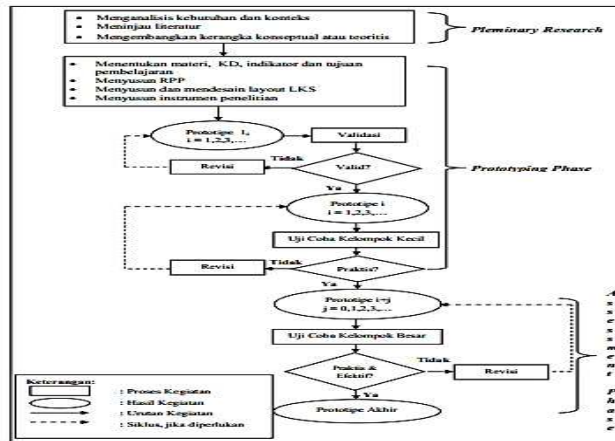
- a) LKS membantu siswa untuk menemukan konsep
- b) LKS membantu siswa menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan.
- c) LKS berfungsi sebagai penuntun belajar
- d) LKS berfungsi sebagai penguatan
- e) LKS berfungsi sebagai petunjuk praktikum

Komponen dalam LKS dalam pengembangan ini terdiri atas (1) cover dan judul LKS, (2) daftar isi, (3) kompetensi dasar, (4) indikator pembelajaran, (5) petunjuk, (6) nama kelompok, (7) nama siswa, (8) kegiatan pembelajaran yang mencakup tujuh tahapan *learning cycle* dimana tahap *elicit* diberi judul “Ingat Kembali”, *engage* diberi judul “Mengamati dan Menanya”, *explore* diberi judul “Mengeksplorasi”, *explain* diberi judul “Menjelaskan”, *elaborate* diberi judul “Ayo Berlatih 1”, *extended* diberi judul “Ayo Berlatih 2” dan *evaluate* diberi judul “Quiz”.

Berdasarkan paparan di atas, maka perlu dikembangkan perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKS trigonometri untuk siswa SMA dengan berbasis pada model pembelajaran *learning cycle-7E*. Penelitian ini diberi judul Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model *Learning Cycle-7E* pada Materi Trigonometri untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yaitu pengembangan perangkat pembelajaran berbasis *learning cycle 7e* pada materi trigonometri yang memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS). Model pengembangan yang digunakan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran mengacu pada model pengembangan yang dikemukakan oleh Plomp (2010: 15). Adapun tahapan pengembangan model Plomp terdiri atas tiga tahap yaitu, (1) penelitian awal (*pleminary research*), (2) tahap membuat prototipe (*prototyping phase*), dan (3) tahap asesmen (*assessment phase*). Prosedur pengembangan dalam penelitian ini mengikuti prosedur pengembangan yang mengacu pada model pengembangan Plomp. Langkah-langkah penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2 sebagai berikut.



Gambar 2. Diagram Alur Pengembangan Model Plomp (2011)

Kualitas perangkat pembelajaran yang dikembangkan diketahui dari uji kevalidan, uji kepraktisan dan uji keefektifan. Uji kevalidan dilakukan untuk mengetahui apakah perangkat pembelajaran yang dikembangkan peneliti telah sesuai dengan karakteristik tahapan model *learning cycle 7e* dan indikator koneksi matematis. Uji kevalidan juga dilakukan terhadap instrumen penelitian untuk mengetahui apakah instrumen penelitian yang telah dirancang dapat digunakan dalam penelitian. Uji kepraktisan dilakukan untuk mengetahui apakah mudah, menarik dan menyenangkan untuk digunakan. Sementara itu, uji keefektifan dilakukan untuk mengetahui sejauh mana perangkat pembelajaran yang dihasilkan dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa.

Uji kevalidan menggunakan lembar angket validasi RPP, LKS dan instrumen penelitian yang diisi oleh 1 orang dosen matematika berkualifikasi akademik S3 dan 1 orang guru matematika SMA berkualifikasi akademik S2. Uji kepraktisan menggunakan angket respon guru, lembar observasi aktivitas guru, lembar observasi aktivitas siswa dan angket respon siswa yang diisi oleh 26 orang siswa kelas X yang belum menempuh materi trigonometri. Uji keefektifan menggunakan nilai dari hasil tes kemampuan koneksi matematis yang diberikan kepada siswa.

Teknik analisis data hasil uji kevalidan yang dilakukan dengan empat langkah yaitu (1) melakukan rekapitulasi data penilaian perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian ke dalam tabel yang meliputi aspek, indikator, dan nilai kevalidan untuk masing-masing validator, (2) menentukan rata-rata nilai hasil penilaian dari semua validator untuk setiap indikator, (3) menentukan rerata nilai untuk setiap aspek, dan (4) menentukan skor validasi V_a , yaitu nilai rerata total dari rerata nilai untuk semua aspek. Selanjutnya, hasil yang diperoleh akan dibandingkan dengan kriteria kevalidan perangkat pembelajaran seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Hasil Validasi

Interval	Kriteria Kevalidan	Keterangan
$1 \leq V_a < 2$	tidak valid	revisi total
$2 \leq V_a < 3$	kurang valid	revisi sebagian
$3 \leq V_a < 4$	valid	tidak revisi
$V_a = 4$	sangat valid	tidak revisi

Keterangan : V_a adalah nilai penentuan tingkat kevalidan perangkat pembelajaran

Teknik analisis data hasil uji kepraktisan yang dilakukan dengan empat langkah, yaitu (1) melakukan rekapitulasi data penilaian kepraktisan yang meliputi: nilai yang diberikan responden dan observer, (2) menghitung rata-rata nilai hasil dari semua penilaian yang diberikan responden dan observer untuk setiap indikator, (3) menghitung nilai rata-rata kepraktisan (P) yaitu nilai rerata total dari rerata nilai untuk semua aspek, dan (4) menghitung total keseluruhan nilai rata-rata kepraktisan (P_{tot}) dari semua penilaian yang diberikan praktisi dan observer melalui angket respon guru, lembar observasi aktivitas guru, dan lembar observasi aktivitas siswa terhadap RPP yang dikembangkan dan penilaian yang diberikan responden melalui angket respon siswa terhadap LKS yang dikembangkan. Selanjutnya, hasil yang diperoleh akan dibandingkan dengan kriteria kepraktisan perangkat pembelajaran seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Penilaian Hasil Kepraktisan

Interval	Kriteria Kepraktisan	Keterangan
$1 \leq P_{tot} < 2$	Tidak Praktis	revisi total
$2 \leq P_{tot} < 3$	Kurang Praktis	revisi sebagian
$3 \leq P_{tot} < 4$	Praktis	tidak revisi
$P_{tot} = 4$	Sangat Praktis	tidak revisi

Keterangan: P adalah nilai penentuan tingkat kepraktisan perangkat pembelajaran

Sedangkan teknik analisis data untuk uji keefektifan dilakukan dengan (1) menghitung persentase perolehan skor setiap aspek koneksi matematis dari tes awal, (2) menghitung persentase perolehan skor setiap aspek koneksi matematis dari tes akhir, (3) membandingkan perolehan persentase skor yang diperoleh tiap aspek pada antara tes awal dan tes akhir. Apabila ada peningkatan dari hasil tes awal ke hasil tes akhir, dimana persentase nilai setiap aspek kemampuan koneksi matematis pada tes akhir lebih tinggi dibandingkan persentase nilai setiap aspek kemampuan koneksi matematis pada tes awal maka kemampuan koneksi matematis siswa maka perangkat pembelajaran dinyatakan efektif. Adapun kriteria pencapaian kemampuan koneksi matematis yang digunakan tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Pencapaian Indikator Koneksi Matematis

% Pencapaian Indikator Koneksi Matematis Siswa	Kategori
$85 \leq \text{PIKM} \leq 100$	Sangat Tinggi
$75 \leq \text{PIKM} < 85$	Tinggi
$60 \leq \text{PIKM} < 75$	Sedang
$50 \leq \text{PIKM} < 60$	Rendah
$\text{PIKM} < 50$	Sangat Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengembangan perangkat pembelajaran ini adalah berupa RPP dan LKS materi trigonometri menggunakan model *learning cycle 7e* dan telah diuji kevalidan, kepraktisan, dan keefektifannya. RPP yang telah dikembangkan disusun terdiri atas tiga materi untuk tiga kali pertemuan, sedangkan LKS yang dikembangkan terdiri atas tiga bagian, yaitu LKS 1 mengenai perbandingan trigonometri suatu sudut pada segitiga siku-siku, LKS 2 mengenai perbandingan trigonometri sudut istimewa dan LKS 3 mengenai perbandingan trigonometri sudut di setiap kuadran.

Ketiga LKS terdiri atas halaman judul LKS, Komponen LKS (berisi tahapan-tahapan kegiatan belajar berbasis *learning cycle 7e*), spesifikasi isi LKS (berisi judul materi, kompetensi dasar dan indikator pencapaian), Ingat Kembali (berisi pertanyaan-pertanyaan yang dapat membantu siswa dalam mengingat kembali konsep dan prosedur yang telah diperolehnya), Mengamati dan Menanya (berisi ilustrasi kejadian sehari-hari terkait materi yang akan dipelajari yang melibatkan siswa untuk menuliskan hal-hal yang ingin diketahuinya berupa pertanyaan), Mengeksplorasi (berisi langkah-langkah kegiatan pengamatan secara sistematis yang dapat membantu siswa menemukan informasi konsep atau prosedur pada materi perbandingan trigonometri yang sedang dipelajarinya), Menjelaskan (berisi langkah-langkah kegiatan yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengemukakan hasil eksplorasi dalam diskusi kelompok), Ayo Berlatih 1 (berisi soal yang mengarahkan siswa untuk menerapkan pemahaman mereka pada masalah berdasarkan materi pembelajaran yang baru diperolehnya dengan mengaitkan ide-ide matematis dalam topik yang sama), Ayo Berlatih 2 (berisi soal yang mengarahkan siswa untuk memperluas pemahaman mereka pada masalah berdasarkan materi pembelajaran baru diperoleh dengan mengaitkannya pada topik/materi yang lain), dan Quiz (berisi soal yang dapat digunakan untuk penilaian terhadap pencapaian belajar siswa dalam menjelaskan keterkaitan antara ide-ide matematis yang telah diperoleh dari aktivitas pembelajaran dalam konteks kehidupan sehari-hari).

Data yang diperoleh dari hasil uji kevalidan terdiri dari data hasil uji kevalidan RPP, hasil uji kevalidan LKS dan hasil uji kevalidan instrumen penelitian sebagai prototipe awal. Analisis data hasil uji kevalidan prototipe awal oleh validator disajikan pada Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Analisis Data Hasil Uji Kevalidan Prototipe Awal oleh Validator

Jenis Prototipe	Validasi		Rata-rata	Kriteria Kevalidan	Ket.
	I	II			
1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	3,74	3,35	3,54	Valid	Tidak Revisi
2. Lembar Kerja Siswa (LKS)	3,79	3,11	3,44	Valid	Tidak Revisi
3. Lembar Observasi Aktivitas Guru	3,70	3,70	3,70	Valid	Tidak Revisi

4. Lembar Observasi Aktivitas Siswa	3,90	3,50	3,86	Valid	Tidak Revisi
5. Angket Respon Guru	3,83	3,50	3,67	Valid	Tidak Revisi
6. Angket Respon Siswa	3,86	3,14	3,50	Valid	Tidak Revisi
7. Tes Awal	3,75	3,38	3,74	Valid	Tidak Revisi
8. Rubrik Penskoran Tes Awal	3,83	3,33	3,58	Valid	Tidak Revisi
9. Tes Akhir	3,88	3,13	3,50	Valid	Tidak Revisi
10. Rubrik Penskoran Tes Akhir	3,83	3,33	3,58	Valid	Tidak Revisi

Hasil analisis pada tabel 4 menunjukkan bahwa secara keseluruhan prototipe awal yaitu perangkat pembelajaran RPP dan LKS serta instrumen penelitian telah memenuhi kriteria valid dan tidak perlu revisi. Namun peneliti tetap melakukan revisi berdasarkan saran dan masukan validator untuk memperbaiki kelengkapan RPP yaitu menuliskan cakupan materi secara sistematis dan dilampirkan secara rinci. Selain revisi terhadap RPP, juga dilakukan revisi terhadap LKS yaitu 1) memperjelas maksud dari ilustrasi pada LKS 1 bagian mengeksplorasi, 2) mengganti kata ukuran menjadi panjang, 3) konsistensi penggunaan kata satuan pengukuran m diganti menjadi meter, 4) menambahkan gambar terkait ilustrasi yang diberikan pada LKS 2 dan LKS 3 bagian Quiz.

Selain uji kevalidan, perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKS diuji kepraktisannya. Uji coba dilakukan terhadap kelompok kecil dan kelompok besar. Sebelum dilakukan uji coba kelompok besar terlebih dahulu dilakukan uji coba kelompok kecil terhadap 6 siswa kelas X-C SMA Negeri 9 Malang yang belum menempuh materi perbandingan trigonometri. Analisis data hasil uji kepraktisan pada kelompok kecil dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5. Analisis Data Hasil Uji Kepraktisan Perangkat Pembelajaran oleh Praktisi, Observer dan Responden pada Kelompok Kecil

Instrumen Penelitian	Penguji Kepraktisan	Rata-rata	Kriteria Kepraktisan	Ket.
1. Angket Respon Guru	1 orang guru model	3,14	Praktis	Tidak Revisi
2. Lembar Observasi Aktivitas Guru	2 orang observer	3,15	Praktis	Tidak Revisi
Rerata Kepraktisan RPP		3,17	Praktis	Tidak Revisi
3. Angket Respon Siswa	8 orang siswa	3,09	Praktis	Tidak Revisi
Rerata Kepraktisan LKS		3,09	Praktis	Tidak Revisi

Berdasarkan Tabel 5, hasil uji coba pada kelompok kecil menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKS yang dikembangkan memenuhi kriteria praktis dengan rerata skor kepraktisan RPP 3,15 dan rerata skor kepraktisan LKS 3,09. Namun peneliti tetap melakukan revisi berdasarkan saran dan komentar praktisi dan responden. Revisi perangkat pembelajaran yang dilakukan adalah memperbaiki alokasi waktu pada RPP yaitu pada tahap *elicit, explore, explain, elaborate, extended* dan *evaluate* berdasarkan saran dari praktisi. Selain itu memperbaiki kejelasan dalam memberikan petunjuk pada bagian-bagian tertentu dalam LKS agar siswa tidak kebingungan mengerjakan soal berdasarkan saran dari observer.

Setelah pelaksanaan uji coba kecil, dilakukan uji kepraktisan perangkat pembelajaran pada kelompok besar. Uji coba dilakukan terhadap 26 siswa kelas X-D SMA Negeri 9 Malang yang belum menempuh materi perbandingan trigonometri. Analisis data hasil uji kepraktisan pada kelompok kecil dapat dilihat pada Tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6. Analisis Data Hasil Uji Kepraktisan Perangkat Pembelajaran oleh Praktisi, Observer dan Responden pada Kelompok Besar

Instrumen Penelitian	Penguji Kepraktisan	Rata-rata	Kriteria Kepraktisan	Ket.
1. Angket Respon Guru	1 orang guru model	3,53	Praktis	Tidak Revisi
2. Lembar Observasi Aktivitas Guru	2 orang observer	3,44	Praktis	Tidak Revisi
Rerata Kepraktisan RPP		3,53	Praktis	Tidak Revisi
4. Angket Respon Siswa	26 orang siswa	3,21	Praktis	Tidak Revisi
Rerata Kepraktisan LKS		3,21	Praktis	Tidak Revisi

Berdasarkan Tabel 6, hasil uji coba pada kelompok kecil menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKS yang dikembangkan memenuhi kriteria praktis dengan rerata skor kepraktisan RPP 3,53 dan rerata skor kepraktisan LKS 3,21. Dengan demikian perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKS yang telah dikembangkan dinyatakan praktis.

Uji keefektifan perangkat pembelajaran dapat dilihat dari persentase nilai setiap aspek kemampuan koneksi matematis pada tes awal dan tes akhir yang diberikan pada siswa subjek uji coba kelompok besar. Pada Tabel 7 disajikan data hasil perolehan nilai siswa subjek uji coba kelompok besar.

Tabel 7a. Data Perolehan Nilai Siswa Subjek Uji Coba Pada Aspek Koneksi Antara Konsep Atau Prosedur dalam Materi yang Sama (C1)

No	Nama Siswa	C1			
		Tes I	Tes II	Ket.	Kategori
1	AZ	33	67	Meningkat	Sedang
2	AND	53	67	Meningkat	Sedang
3	AHZ	100	100	Tetap	Sangat Tinggi
4	ATA	53	67	Meningkat	Sedang
5	CAP	53	67	Meningkat	Sedang
6	DNM	67	67	Tetap	Sedang
7	DPL	67	87	Meningkat	Sangat Tinggi
8	DN	80	100	Meningkat	Sangat Tinggi
9	IIS	67	87	Meningkat	Sangat Tinggi
10	IAN	53	67	Meningkat	Sedang
11	LIM	67	67	Tetap	Sedang
12	MSK	67	100	Meningkat	Sangat Tinggi
13	MRA	80	67	Menurun	Sedang
14	MZD	67	100	Meningkat	Sangat Tinggi
15	MAS	80	100	Meningkat	Sangat Tinggi
16	MRG	80	100	Meningkat	Sangat Tinggi
17	NK	53	67	Meningkat	Sedang
18	RMP	80	87	Meningkat	Sangat Tinggi
19	RK	53	67	Meningkat	Sedang
20	SAF	100	100	Tetap	Sangat Tinggi
21	TCI	53	67	Meningkat	Sedang
22	VA	53	67	Meningkat	Sedang
23	YBR	67	100	Meningkat	Sangat Tinggi
24	YPM	67	100	Meningkat	Sangat Tinggi
25	YIP	53	67	Meningkat	Sedang
26	YRM	67	87	Meningkat	Sangat Tinggi
Pencapaian Tiap Aspek		66	81	Meningkat	Tinggi

Dari hasil perolehan tes awal dan tes akhir pada Tabel 7a, diketahui bahwa pada aspek koneksi antar konsep atau prosedur dalam materi yang sama sebanyak 11 siswa mengalami peningkatan kemampuan koneksi matematis dengan kategori sangat tinggi, 10 siswa mengalami peningkatan dengan kategori sedang, 2 siswa tidak mengalami peningkatan dengan kategori sangat tinggi, 2 siswa tidak mengalami peningkatan dengan kategori sedang, dan 1 siswa mengalami penurunan dengan kategori sedang. Namun demikian, secara keseluruhan kemampuan koneksi matematis siswa pada aspek koneksi antar konsep atau prosedur dalam materi yang sama mengalami peningkatan dari 66 menjadi 81 dengan kategori tinggi.

Tabel 7b. Data Perolehan Nilai Siswa Subjek Uji Coba Pada Aspek Koneksi Konsep Atau Prosedur Dalam Materi Matematika Yang Berbeda (C2)

No	Nama Siswa	C2			
		Tes I	Tes II	Ket.	Kategori
1	AZ	80	100	Meningkat	Sangat Tinggi
2	AND	67	67	Tetap	Sedang
3	AHZ	33	87	Meningkat	Sangat Tinggi
4	ATA	33	40	Meningkat	Sangat Rendah
5	CAP	33	40	Meningkat	Sangat Rendah
6	DNM	33	40	Meningkat	Sangat Rendah
7	DPL	67	100	Meningkat	Sangat Tinggi
8	DN	53	87	Meningkat	Sangat Tinggi
9	IIS	67	100	Meningkat	Sangat Tinggi
10	IAN	67	100	Meningkat	Sangat Tinggi
11	LIM	33	40	Meningkat	Sangat Rendah
12	MSK	33	67	Meningkat	Sedang
13	MRA	80	100	Meningkat	Sangat Tinggi
14	MZD	53	67	Meningkat	Sedang
15	MAS	53	67	Meningkat	Sedang
16	MRG	33	67	Meningkat	Sedang
17	NK	53	100	Meningkat	Sangat Tinggi
18	RMP	80	100	Meningkat	Sangat Tinggi
19	RK	33	53	Meningkat	Rendah
20	SAF	67	100	Meningkat	Sangat Tinggi
21	TCI	33	100	Meningkat	Sangat Tinggi
22	VA	0	40	Meningkat	Sangat Rendah
23	YBR	53	67	Meningkat	Sedang
24	YPM	40	100	Meningkat	Sangat Tinggi
25	YIP	40	100	Meningkat	Sangat Tinggi
26	YRM	67	100	Meningkat	Sangat Tinggi
Pencapaian Tiap Aspek		49.5	77.9	Meningkat	Tinggi

Dari hasil perolehan tes awal dan tes akhir pada Tabel 7a, diketahui bahwa pada aspek koneksi antar konsep atau prosedur dalam materi matematika yang berbeda sebanyak 14 siswa mengalami peningkatan kemampuan koneksi matematis dengan kategori sangat tinggi, 5 siswa mengalami peningkatan dengan kategori sedang, 1 siswa mengalami peningkatan dengan kategori rendah, 5 siswa mengalami peningkatan dengan kategori sangat rendah dan 1 siswa tidak mengalami peningkatan dengan kategori sedang. Secara keseluruhan kemampuan koneksi matematis siswa pada aspek koneksi antar konsep atau prosedur dalam materi matematika yang berbeda mengalami peningkatan dari 49,5 menjadi 77,9 dengan kategori tinggi.

Tabel 7c. Data Perolehan Nilai Siswa Subjek Uji Coba Pada Aspek Koneksi Konsep Atau Prosedur Dalam Kehidupan Sehari-hari (C3)

No	Nama Siswa	C3			
		Tes I	Tes II	Ket.	Kategori
1	AZ	75	100	Meningkat	Sangat Tinggi
2	AND	65	100	Meningkat	Sangat Tinggi
3	AHZ	50	60	Tetap	Sedang
4	ATA	25	60	Meningkat	Sedang
5	CAP	20	50	Meningkat	Rendah

No	Nama Siswa	C3			
		Tes I	Tes II	Ket.	Kategori
6	DNM	30	50	Meningkat	Rendah
7	DPL	65	100	Meningkat	Sangat Tinggi
8	DN	65	60	Meningkat	Sedang
9	IIS	75	100	Meningkat	Sangat Tinggi
10	IAN	75	100	Meningkat	Sangat Tinggi
11	LIM	30	50	Meningkat	Rendah
12	MSK	75	60	Menurun	Sedang
13	MRA	75	100	Meningkat	Sangat Tinggi
14	MZD	40	76	Meningkat	Tinggi
15	MAS	40	50	Meningkat	Rendah
16	MRG	40	76	Meningkat	Tinggi
17	NK	75	100	Meningkat	Sangat Tinggi
18	RMP	75	100	Meningkat	Sangat Tinggi
19	RK	30	50	Meningkat	Rendah
20	SAF	75	100	Meningkat	Sangat Tinggi
21	TCI	75	100	Meningkat	Sangat Tinggi
22	VA	30	60	Meningkat	Sedang
23	YBR	40	50	Meningkat	Rendah
24	YPM	50	60	Tetap	Sedang
25	YIP	75	100	Meningkat	Sangat Tinggi
26	YRM	75	100	Meningkat	Sangat Tinggi
Pencapaian Tiap Aspek		55.8	77.4	Meningkat	Tinggi

Sementara itu, pada aspek koneksi antar konsep atau prosedur dalam konteks kehidupan sehari sebanyak 12 siswa mengalami peningkatan dengan kategori sangat tinggi, 2 siswa mengalami peningkatan dengan kategori tinggi, 3 siswa mengalami peningkatan dengan kategori sedang, 6 siswa mengalami peningkatan dengan kategori rendah, 2 siswa tidak mengalami peningkatan dengan kategori sedang, dan 1 siswa mengalami penurunan dengan kategori sedang. Secara keseluruhan kemampuan koneksi matematis siswa pada aspek koneksi antar konsep atau prosedur dalam konteks kehidupan sehari mengalami peningkatan dari 55,8 menjadi 77,4 dengan kategori tinggi.

Berdasarkan analisis tes awal dan tes akhir yang diberikan kepada siswa subjek uji coba kelompok besar dapat dinyatakan bahwa perangkat pembelajaran matematika pada materi perbandingan trigonometri berbasis model *learning cycle 7e* dapat efektif meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa hal ini terlihat dari perolehan rata secara klasikal meningkat dari 57,1 nilai 78,8 dengan kategori tinggi.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat diperoleh beberapa kesimpulan yaitu, dari hasil uji kevalidan oleh validator ahli dan validator praktisi, RPP dinyatakan valid dengan skor kevalidan 3,54 sedangkan LKS dinyatakan valid dengan skor kevalidan LKS adalah 3,44. Hal ini menunjukkan perangkat pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan tahapan dalam model *learning cycle 7E* dan indikator kemampuan koneksi matematis. Untuk uji kepraktisan yang dilakukan oleh guru model dan observer diperoleh rerata skor kepraktisan RPP 3,53 dan rerata skor kepraktisan LKS 3,21, (3) kemampuan koneksi matematis siswa pada aspek koneksi antar konsep atau prosedur dalam materi yang sama mengalami peningkatan dari 66 menjadi 81 dengan kategori tinggi, kemampuan koneksi matematis siswa pada aspek koneksi antar konsep atau prosedur dalam

materi matematika yang berbeda mengalami peningkatan dari 49,5 menjadi 77,9 dengan kategori tinggi, dan kemampuan koneksi matematis siswa pada aspek koneksi antar konsep atau prosedur dalam konteks kehidupan sehari-hari mengalami peningkatan dari 55,8 menjadi 77,4 dengan kategori tinggi. Perangkat pembelajaran matematika pada materi perbandingan trigonometri berbasis model *learning cycle 7e* dapat efektif meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa hal ini terlihat dari perolehan rata-rata secara klasikal meningkat dari 57,1 nilai 78,8 dengan kategori tinggi. Dengan demikian, perangkat pembelajaran berbasis model *learning cycle 7E* pada materi trigonometri untuk siswa SMA kelas X dinyatakan valid, praktis dan efektif.

Saran

Berdasarkan uraian di atas, terdapat beberapa saran berkaitan dengan pengembangan perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKS pada materi perbandingan trigonometri yang berbasis *learning cycle 7e*, yaitu saran untuk pemanfaatan dan saran untuk pengembangan produk lebih lanjut. Saran untuk pemanfaatan antara lain, (1) hasil pengembangan berupa perangkat pembelajaran berbasis *learning cycle 7e* ini diharapkan dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran materi perbandingan trigonometri untuk siswa SMA, (2) hasil pengembangan berupa perangkat pembelajaran ini diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu contoh atau bahan pertimbangan oleh guru SMA dalam mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis *learning cycle 7e*. Sementara itu, saran untuk pengembangan produk lebih lanjut antara lain (1) pengembangan perangkat pembelajaran yang berbasis *learning cycle 7e* ini masih terbatas pada perbandingan trigonometri untuk siswa SMA, untuk itu diharapkan adanya pengembangan perangkat pembelajaran berbasis *learning cycle 7e* untuk materi lain yang sesuai, (2) pengembangan perangkat pembelajaran dengan materi perbandingan trigonometri sebaiknya tidak sekedar mengajak siswa untuk mengonfirmasi konsep atau prosedur dalam materi yang sama, konsep atau prosedur dalam materi matematika yang berbeda dan konsep atau prosedur dalam materi matematika dalam kehidupan sehari-hari, tetapi juga dapat dikembangkan koneksi terhadap bidang ilmu lain selain matematika, (3) banyaknya siswa subjek uji coba dalam pengembangan ini adalah 26 siswa, oleh karena itu untuk peneliti lain diharapkan untuk melakukan uji coba perangkat pembelajaran dengan banyaknya siswa lebih dari 26 agar hasil yang diperoleh lebih menguatkan kelayakan perangkat pembelajaran.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdollah. 2011. *Proses berpikir Siswa dalam Membuat Koneksi Matematika Melalui Aktivitas Problem Solving*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Agninditya, F., Sunandar & Purwati, H. 2014. *Analisis Kesalahan dan Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Uraian Pokok Bahasan Trigonometri Kelas X IPS di SMAN 1 Rembang*. Makalah disajikan dalam Prosiding Mathematics and Sciences Forum. Semarang, 18 Nopember 2014. Dalam E-Prosiding Universitas PGRI Semarang, (Online), (<http://prosiding.upgrisimg.ac.id/index.php/masif2014/masif2014/paper/view/509/458>), diakses 25 Oktober 2015.
- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arends, R. 2012. *Learning to Teach*. Ninth Edition. New York: The McGraw-Hill Companies.
- Aunurrahman. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Baki, A. 2009. Conceptions of High School Students about Mathematical Connections to Real-Life. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1: 1402—1407.
- Bybee, R.W. Juli 2006. Executive Summary. *The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications*. Colorado Spring, (Online), (www.bsccs.org/BSCS_5E_Instructional_Model), diakses 31 Januari 2015.
- Cahyo, A. 2013. *Panduan Apikasi Teori-Teori Belajar Mengajar Teraktual dan Terpopuler*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Depdiknas. 2006. *Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA, Dirjen Mandikdasmen, Depdiknas.
- Depdikbud. 2014. *Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Jakarta: Depdiknas.
- Dermibas, M. & Pektas, H. M. 2015. Evaluation of Experiments Conducted About 5E Learning Cycle Model and Determination of the Problems Encountered. *International Journal Online of Educational Sciences*. 7(1): 51—64.
- Eisenkraft, A. 2003. Expanding the 5E Model: A Proposed 7E Model Emphasizes “transfer of learning” and The Importance of Eliciting Prior Understanding. *The Science Teacher*. 70(6): 56—59.
- Ergin, I, Kanli, U., & Unsal, Y. (2008). An example for the effect of the 5E model on the academic success and attitude levels of students: Inclined projectile motion. *Journal of Turkish Science Education*. 5 (3): 47—59.
- Fajaroh, F. & Dasna, I.W. 2007. *Pembelajaran Model Siklus Belajar (Learning Cycle)*. (<http://lubisgrafura.wordpress.com/2007/09/20/pembelajaran-dengan-model-siklus-belajar-learning-cycle/>), diakses 30 Januari 2015.
- Jaijan, W. & Loipha, S. 2010. Exploring Thai Students’ Kinds of Mathematical Connections in Open Approach. *International Journal of Education*, 33 (3): 175—184.

- Jaijan, W. & Loipha, S. 2012. Making Mathematical Connections with Transformations Using Open Aproach. *HRD Journal*, 3(1): 91—100.
- Kemendikbud. 2013. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 Tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdiknas.
- Kemendikbud. 2013. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 81A Tahun 2013 Tentang Implementasi Kurikulum Pedoman Umum Pembelajaran*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Lapan, G. 2002. *Getting to Know Connected Mathematics: An Implementation Guide*. New Jersey: Michigan State University
- Mahmudah, Y. F. 2013. *Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas VIII pada Materi Persamaan Garis*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Mousley, J. 2004. *An Aspect of Mathematical Understanding: The Notion of "Connected Knowing"*. Doctoral Thesis. Australia: Deakin University.
- Mulyasa. 2010. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nazzarudin. 2007. *Manajemen Pembelajaran: Implementasi Konsep, Karakteristik dan Metodologi Pendidikan Agama Islam di Sekolah Umum*. Yogyakarta: Teras.
- NCTM. 2000. *Principle and Standard for school Mthematics*. Reston: The National Council of Tecaher Mathematics.
- Nizarwati, Hartono, Y., & Aiysah, N. 2009. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berorientasi Konstruktivisme Untuk Mengajarkan Konsep Perbandingan Trigonometri Siswa Kelas X. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3 (2): 57—72.
- Nordheimer, S. 2010. *Mathematical Connections at School: Understanding and facilitating connections in mathematics*. Berlin: Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Mathematik.
- Nuh, M. 8 Maret 2013. Opini: Kurikulum 2013. *Kompas*. (Online), (<http://edukasi.kompas.com/read/2013/03/08/08205286/Kurikulum.2013>), diakses 25 Oktober 2015.
- Nuraini, N. L. S. 2014. *Kemampuan Koneksi Matematika Siswa Kelas X pada Materi Trigonometri*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Plomp, T. 2010. *Educational Design Research: an Introduction* (Plomp, T & Nieveen, Ed.) Netherlands Institute for Curriculum Development.
- Polyiem, T., Nuangchalerm, P., & Wongchantra, P. 2011. Learning Achievement, Science Process Skills, and Moral Reasoning of Ninth Grade Students Learned by 7E Learning Cycle and Socioscientific Issue-Based Learning. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5 (10): 257—564.
- Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Menyusun Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik Dan Menyenangkan*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Qararah, A.O. 2012. The Effect of Using the Learning Cycle Method in Teaching Science on the Educational Achievement of the Sixth Graders. *International Journal of Educational Sciences*. 4(2): 123—132.
- Rohendi, D & Dulpaja. 2013. Connected Mathematics Project (CMP) Model Based on Presentation Media to the Mathematical Connection Ability of Junior High School Student. *Journal of Education and Practice*, 4 (4): 17—22.
- Rumasoreng, M. I. & Sugiman. 2014. Analisis Kesulitan Matematika Siswa SMA/MA dalam Menyelesaikan Soal Setara UN di Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1 (1): 22—34, (Online), (<http://journal.uny.ac.id/index.php/jrpm/article/view/2661/2214>), diakses 12 Maret 2015.
- Santrock, J. W. 2008. *Psikologi Pendidikan Edisi Kedua (terjemahan)*. Jakarta: Kencana.
- Sawyer, A. 2008. *Making Connection: Promomting Connectedness in Early Mathematics Education*. Makalah ini disajikan dalam Proceedings of the 30th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia. Dalam M. Goos, R. Brown, & K. Makar (Ed.), (Online). (<http://www.merga.net.au/documents/RP512008.pdf>), diakses 3 Nopember 2015.
- Slavin, R. E. 2006. *Educational Psychology: Theory and Practice Eighth Edition*. USA: Allyn Bacon.
- Soedjadi, R. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia (Konstatatsi Keadaan Masa Kini Menuju Harapan Masa Depan)*. Jakarta: PPTA, DJPT.
- Sulistyaningsih, D., Waluya, S.B., & Kartono. 2012. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe CIRC dengan Pendekatan Konstruktivisme untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis. *Unnes Journal of Mathematics Education Research* 1 (2): 38—43.
- Trianto. 2007. *Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Surabaya: Prestasi Pustaka.