

Desain Pembelajaran Aturan Sinus dan Aturan Cosinus Berbasis PMRI untuk Mengetahui Strategi Siswa

Yenni, R.F.

Universitas Sriwijaya Palembang

Email: rika.yenni@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat peran segitiga pada materi aturan sinus dan aturan cosinus, yang menuntut siswa untuk dapat menyelesaikan setiap permasalahan secara kontekstual. Subjek penelitian adalah siswa kelas X_1 SMAN 6 Prabumulih yang berjumlah 38 orang. Metode yang digunakan adalah *design research* terdiri dari tiga tahap, yaitu: *preliminary design*, *design experiment* (*pilot experiment* dan *teaching experiment*), serta *retrospective analysis*. Penelitian ini mengembangkan hasil pembelajaran aturan sinus dan aturan cosinus dengan menunjukkan aktivitas dan prosedur serta strategi siswa dalam menemukan ide dan strategi saat merumuskan aturan sinus dan aturan cosinus. Selain itu perubahan dari *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) ke *Learning Trajectory* (LT) melalui aktivitas, dilakukan dengan pengumpulan data menggunakan lembar observasi, wawancara, rekaman video, foto, dan lembar aktivitas siswa.

Kata kunci: aturan sinus dan aturan cosinus, segitiga, *design research*, PMRI.

Abstract

The purpose of this study was to look at the role of triangle on the sine and cosine rule, which requires students to be able to resolve any problems contextually. The subjects were 38 students of SMAN 6 Prabumulih X_1 class. The research used design research consists of three stages: preliminary design, design experiment (pilot experiment and teaching experiment), and retrospective analysis. This research developed an activity and procedure based learning and student strategies in finding ideas formulating rules of sine and cosine rules. Besides that, the change of Hypothetical Learning Trajectory (HLT) to Learning Trajectory (LT) through activities conducted by using a data collection sheet observations, interviews, video recordings, photographs, and student activity sheets.

Keywords: sine and cosine rule, triangle, design research, PMRI

Informasi Tentang Artikel

Diterima pada	: 3 Mei 2013
Disetujui pada	: 1 Juni 2013
Diterbitkan	: Juni 2013

PENDAHULUAN

Depdiknas (2006) melalui Permen-diknas No. 22 tentang standar isi untuk satuan pendidikan dasar dan menengah menjelaskan bahwa salah satu tujuan pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Atas (SMA) diantaranya adalah agar siswa memiliki kemampuan dalam memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep, dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah. Hal ini sejalan dengan tujuan pembelajaran matematika yaitu (1) komunikasi matematis, (2) penalaran matematis, (3) pemecahan masalah matematis, (4) koneksi matematis, (5) representasi matematis (NCTM, 2000). Sehingga diharapkan setelah mempelajari matematika, dapat membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif, dan kemampuan bekerjasama, serta dapat mengembangkan daya pikir siswa SMA untuk menguasai dan menciptakan teknologi di masa depan. Selain itu siswa dapat menerapkannya dalam berbagai bidang kehidupan dan dapat mengembangkannya pada tingkat pendidikan yang lebih tinggi.

Salah satu ruang lingkup mata pelajaran matematika di SMA meliputi trigonometri. Trigonometri yang dipelajari dan telah dikembangkan diantaranya perbandingan trigonometri dengan pendekatan konstruktivisme (Nizarwati, 2009); dan perbandingan trigonometri dengan pendekatan PMRI (Nurbaiti, 2011). Penulis tertarik mendesain salah satu sub materi trigonometri yaitu aturan sinus dan aturan cosinus dengan pendekatan PMRI di Sekolah Menengah Atas.

Trigonometri merupakan salah satu materi yang dipelajari di kelas X Sekolah Menengah Atas, dimana kompetensi dasarnya adalah menggunakan perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri dalam pemecahan masalah. Berdasarkan hal tersebut, maka siswa diharapkan dapat menyelesaikan setiap permasalahan yang berhubungan dengan trigonometri.

Namun jika dilihat dari hasil pembelajaran matematika di Indonesia, termasuk pembelajaran trigonometri di SMA masih jauh dari memuaskan, bahkan bisa dikatakan masih mengecewakan. Hal ini dapat dilihat dari hasil Ujian Nasional dari tahun ke tahun, untuk matematika yang di dalamnya terdapat trigonometri termasuk dalam kategori “rendah” (Krismanto, 2008). Sejalan dengan pendapat Zulkardi (2011) yang mengatakan bahwa perolehan Ujian Nasional pada level SMA diketahui masih rendah dan belum mengalami peningkatan yang berarti. Termasuk di dalamnya trigonometri, yang menjadi pokok bahasan yang sulit dikuasai siswa.

Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran khususnya trigonometri di SMA yaitu mengajarkan matematika dengan menggunakan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI), yang sejalan dengan tujuan pendidikan matematika dalam menempatkan penerapan konsep matematika sebagai aspek penting dalam pembelajaran matematika. PMRI mengacu pada konsep Freudenthal dalam *Realistic Mathematics Education* (RME). Dua pandangan yang penting dari Freudenthal adalah (1) *mathematics must be connected to reality; and* (2) *mathematics as human activity* (Zulkardi, 2010). Pertama, matematika seharusnya dekat dengan siswa dan berkaitan dengan kehidupan siswa sehari-hari. Kedua, ditekankan bahwa matematika sebagai aktivitas manusia sehingga siswa seharusnya diberikan kesempatan untuk melakukan aktivitas pembelajaran disetiap topik dalam matematika (Ilma, 2011). Ide utama dari pendekatan matematika realistik adalah siswa harus diberi kesempatan untuk menemukan kembali (*re-invention*) ide dan konsep matematika melalui penjelajahan berbagai situasi dan persoalan dunia nyata (*real world*) dengan bimbingan orang dewasa dan secara bertahap berkembang menuju pemahaman matematika.

Berdasarkan pendahuluan tersebut, memberikan suatu daya tarik kepada pe-

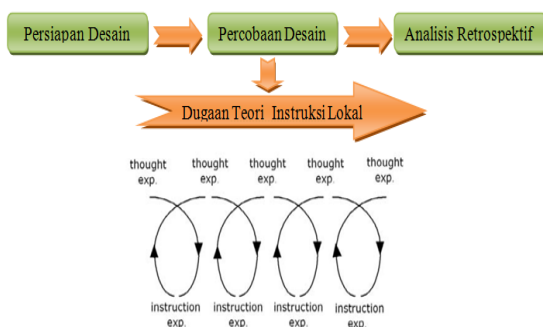
neliti untuk melakukan penelitian tentang materi trigonometri, dalam hal ini mengambil sub-materi aturan sinus dan aturan cosinus dengan judul penelitiannya adalah “Desain Pembelajaran Aturan Sinus dan Aturan Cosinus Berbasis PMRI” sebagai salah satu upaya agar siswa lebih tertarik dan menyukai pelajaran matematika yang pada akhirnya akan berdampak pada prestasi belajar siswa menjadi lebih baik dan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran matematika.

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimana lintasan belajar dalam pembelajaran materi aturan sinus dan aturan cosinus yang mendukung pemahaman konsep siswa dengan menggunakan segitiga di kelas X SMA”?

Dari permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini bertujuan “Menghasilkan *Local Instructional Theory* dalam pembelajaran materi aturan sinus dan aturan cosinus yang mendukung pemahaman konsep siswa dengan menggunakan segitiga di kelas X SMA”.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *design research* yang mendesain materi aturan sinus dan aturan cosinus dengan pendekatan PMRI menggunakan konteks segitiga untuk kelas X SMA. Proses pada desain penelitian ini adalah proses siklik (berulang). Proses siklik yaitu dari eksperimen pemikiran kemudian ke eksperimen pembelajaran dalam bentuk diagram dan ilustrasi ide percobaan dari Gravemeijer dan Cobb (dalam Akker, 2006), yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1: Siklik Design Research

Dasar dari penelitian ini adalah proses siklus yang didesain berupa dugaan pembelajaran, tes, dan merevisi dugaan pembelajaran tersebut di kelas sehingga menghasilkan lintasan belajar. Dugaan tersebut dianalisis lalu didesain kembali dan direvisi kemudian diimplementasikan lagi. Adapun subjek dari penelitian ini terdiri dari: tahap *pilot experiment* adalah siswa berjumlah 6 orang terbagi menjadi 3 kemampuan yaitu tinggi, sedang, dan rendah serta tahap *teaching experiment* di kelas X₁ SMA Negeri 6 Prabumulih berjumlah 38 orang. Bagian dari *design research* adalah pengembangan teori antara proses pembelajaran dan mendukung pembelajaran.

Tahapan penelitian itu, yaitu:

Preliminary Design

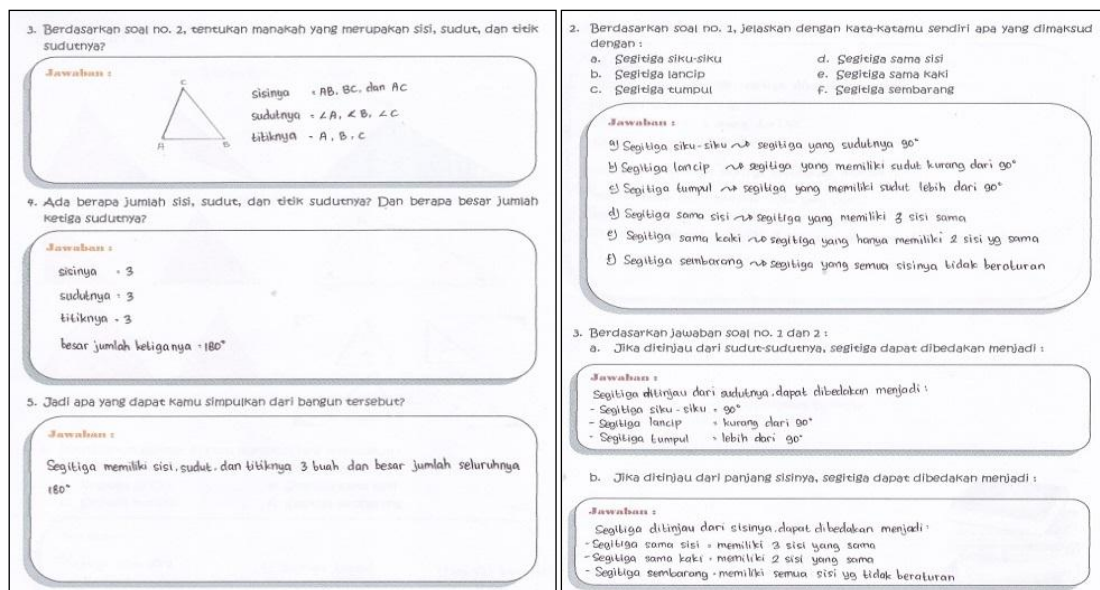
Pada tahap ini, peneliti menuangkan ide awal yang dimulai dengan mempelajari berbagai kajian literatur tentang segitiga dan beberapa buku yang berhubungan dengan aturan sinus dan aturan cosinus. Kemudian peneliti mendesain HLT yang memuat tujuan pembelajaran, aktivitas pembelajaran, dan dugaan cara berpikir siswa dari tahap informal ke tahap formal. Segitiga dijadikan *starting point* karena dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa SMA.

Teaching Experiment

Pada tahap ini, HLT yang telah dibuat diujicobakan secara bertahap. Pertama, tahap *pilot experiment* dimana pada tahap ini peneliti sebagai guru dan guru model mengobservasi proses pembelajaran. Kedua, pada tahap *teaching experiment* dilakukan pada kelompok besar yang dilakukan oleh guru model. Revisi HLT menjadi *Learning Trajectory* (LT) dilaksanakan pada tahap ini sehingga pola pikir dan strategi siswa sangat terlihat dengan menggunakan segitiga pada materi aturan sinus dan aturan cosinus.

Retrospective Analysis

Pada tahap *retrospective analysis*, peneliti melakukan refleksi terhadap pembelajaran yang telah dilakukan pada tahap



Gambar 2 Karya Siswa pada Aktivitas 1

teaching experiment. Pada tahap ini HLT yang telah didesain dibandingkan dengan proses pembelajaran siswa yang sebenarnya dan dari hal tersebut peneliti dapat menjawab rumusan masalah penelitian.

HASIL PENELITIAN

Proses pembelajaran yang berlangsung terdiri dari beberapa aktivitas. Sebelum dan sesudah aktivitas dilakukan tes awal dan tes akhir guna mengetahui kemampuan pemahaman konsep siswa. Adapun aktivitas yang dilakukan adalah sebagai berikut:

Aktivitas 1 “Memperhatikan Gambar-gambar Segitiga pada Lembar Aktivitas Siswa (Mendeskripsikan Segitiga)”

Aktivitas:

Siswa mengeksplorasi pengetahuan awal dengan melihat gambar benda-benda berbentuk segitiga. Pada aktivitas 1 ini ada 2 kegiatan yaitu pada kegiatan pertama, mendeskripsikan bentuk segitiga dan menentukan unsur-unsur segitiga. Sedangkan pada aktivitas kedua, menentukan jenis-jenis segitiga dan mendeskripsikan pengertian dari masing-masing segitiga tersebut. Siswa melakukan kegiatan ini secara berkelompok. Kemudian siswa berdiskusi, apakah terdapat perbedaan jawaban antara

masing-masing kelompok? Selanjutnya salah satu kelompok mempresentasikan jawaban mereka di depan kelas.

Tujuan Pembelajaran:

Siswa mampu mendeskripsikan bentuk dan jenis segitiga serta menentukan unsur-unsur pada segitiga. Hasil Aktivitas dapat dilihat pada Gambar 2.

Dari gambar 2, terlihat bahwa siswa telah mengetahui tentang bangun datar segitiga, unsur-unsur pada segitiga, serta jenis-jenis segitiga berdasarkan panjang sisi dan besar sudutnya. Berdasarkan aktivitas ini dapat disimpulkan bahwa siswa dapat mengeksplorasi kemampuan dan pengetahuan mereka dalam mendeskripsikan segitiga.

Aktivitas 2 “Menentukan Hubungan Ketiga Garis Tinggi pada Segitiga Sebarang”

Aktivitas:

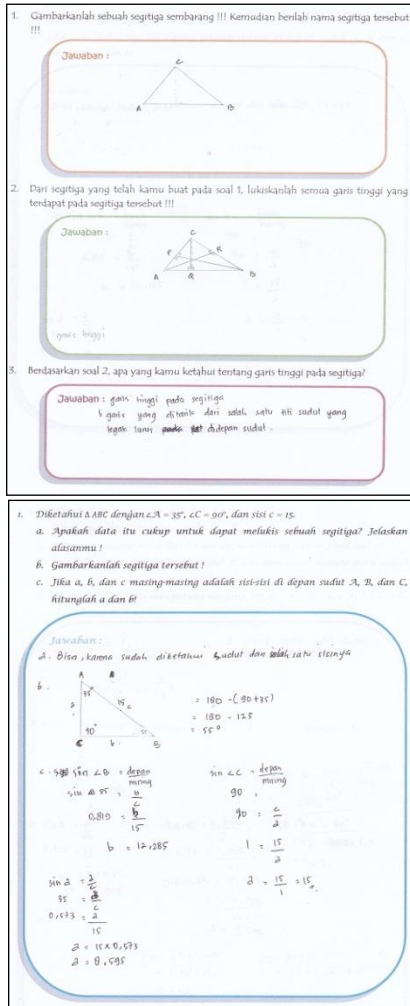
Siswa mengeksplorasi pengetahuan awalnya tentang berbagai macam garis yang terdapat pada segitiga, yaitu garis tinggi, garis berat, garis bagi, dan garis sumbu. Sehingga siswa dapat menarik kesimpulan sendiri tentang definisi dari garis tersebut. Pada aktivitas kedua ini khusus mempelajari tentang garis tinggi segitiga. Kemudian siswa secara berkelompok membuat segitiga sebarang dan melukis-

kan semua garis tinggi yang terdapat pada segitiga tersebut. Siswa dapat mengungkapkannya dengan kata-katanya sendiri definisi dari garis tinggi segitiga. Selanjutnya siswa menyelesaikan soal-soal yang berhubungan dengan garis tinggi segitiga.

Tujuan Pembelajaran:

Siswa mampu menentukan garis tinggi segitiga dan menentukan hubungan ketiga garis tinggi pada segitiga.

Hasil Aktivitas:



Gambar 3 Karya Siswa pada Aktivitas 2

Gambar 3 memperlihatkan hasil kerja siswa dalam menentukan garis tinggi segitiga dan menyelesaikan soal tentang garis tinggi segitiga

Aktivitas 3 “Merumuskan Aturan Sinus”

Aktivitas:

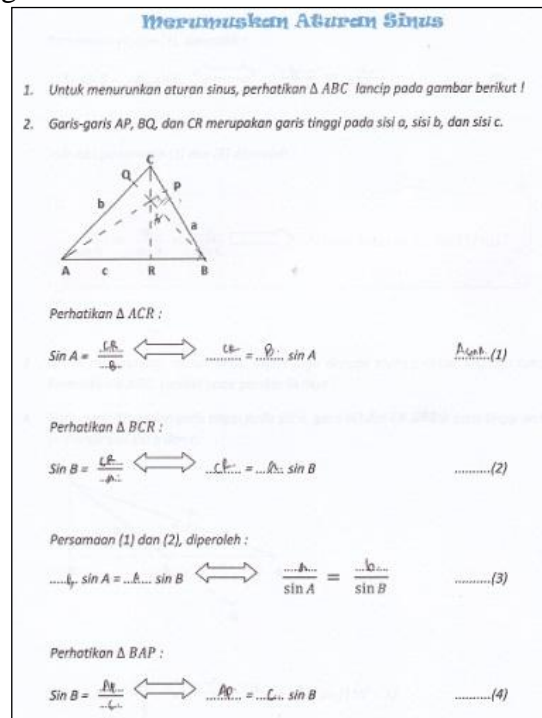
Siswa secara berkelompok diminta untuk mengingat kembali tentang garis tinggi segitiga. Kemudian siswa diminta untuk merumuskan aturan sinus dengan menggunakan segitiga lancip dan segitiga tumpul. Siswa membandingkan hasil perhitungan dari kedua permasalahan tersebut. Selanjutnya salah satu perwakilan kelompok mempresentasikan hasil jawaban mereka di depan kelas.

Tujuan Pembelajaran:

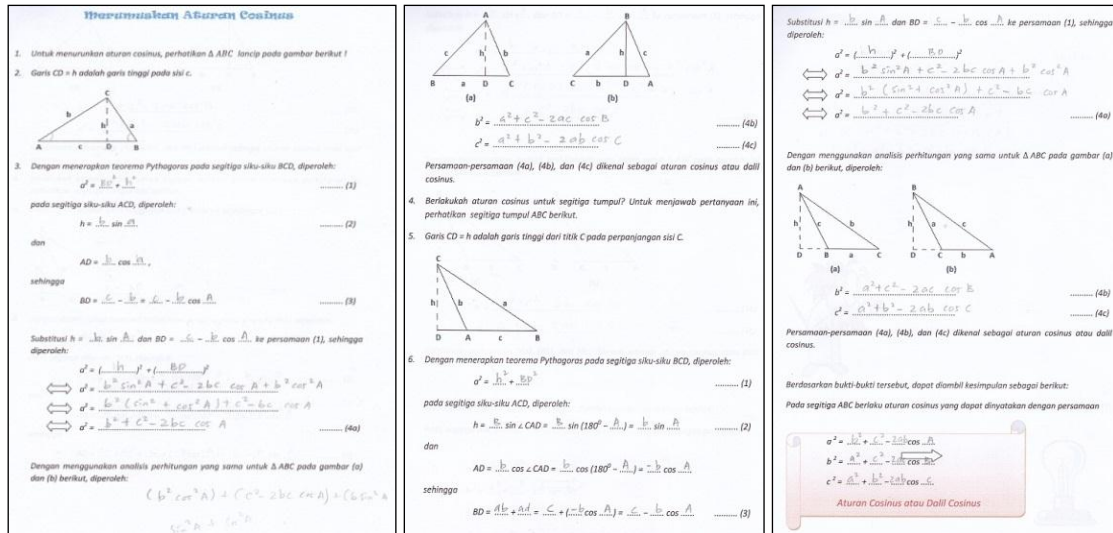
Siswa mampu merumuskan aturan sinus berdasarkan hubungan ketiga garis tinggi pada segitiga.

Hasil Aktivitas:

Pada saat merumuskan aturan sinus, siswa harus memahami tentang garis tinggi segitiga dan perbandingan trigonometri sudut yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya. Salah satu jawaban siswa dalam merumuskan aturan sinus terlihat pada gambar 4



Gambar 4. Hasil Rumusan Siswa dalam Menentukan Aturan Sinus



Gambar 5 Hasil Rumusan Siswa dalam Menentukan Aturan Cosinus

Aktivitas 4 ‘Merumuskan Aturan Cosinus’

Aktivitas:

Siswa secara berkelompok diminta untuk mengingat kembali tentang garis tinggi segitiga dan aturan sinus. Kemudian siswa diminta untuk merumuskan aturan cosinus dengan menggunakan segitiga lancip dan segitiga tumpul. Siswa membandingkan hasil perhitungan dari kedua permasalahan tersebut. Selanjutnya salah satu perwakilan kelompok mempresentasikan hasil jawaban mereka di depan kelas.

Tujuan Pembelajaran:

Siswa mampu merumuskan aturan cosinus berdasarkan hubungan ketiga garis tinggi pada segitiga.

Hasil Aktivitas:

Pada saat merumuskan aturan cosinus, siswa harus memahami tentang garis tinggi segitiga, perbandingan trigonometri sudut dan aturan sinus. Salah satu jawaban siswa dalam merumuskan aturan cosinus terlihat pada Gambar 5.

Aktivitas 5 ‘Menggunakan Aturan Sinus dan Aturan Cosinus dalam Penyelesaian Soal’

Aktivitas:

Pada aktivitas 5 ini, siswa secara berkelompok berdiskusi tentang soal-soal yang berhubungan dengan aturan sinus dan

aturan cosinus. Kemudian beberapa kelompok mempresentasikan salah satu jawaban mereka di depan kelas.

Tujuan Pembelajaran:

Siswa mampu menggunakan aturan sinus dan aturan cosinus untuk menyelesaikan soal perhitungan sisi atau sudut pada segitiga.

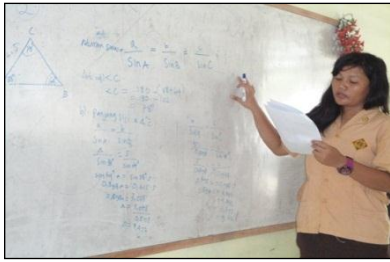
Hasil Aktivitas:

Siswa secara berkelompok menyelesaikan permasalahan yang ada pada lembar aktivitas. Selain itu terlihat juga bahwa siswa menjawab beberapa soal pemecahan masalah yang merupakan aplikasi dari aturan sinus dan aturan cosinus (gambar 6).



Gambar 6 Kegiatan Siswa

Kemudian siswa mempresentasikan hasil jawabannya di depan kelas. Disini siswa bersama-sama mendiskusikan hasil jawaban mereka dengan guru sebagai fasilitator.



Gambar 7 Presentasi Siswa

Gambar 7 memperlihatkan siswa sedang menuliskan dan mempresentasikan hasil diskusi kelompok mereka di depan kelas.

PEMBAHASAN

Dari hasil *design research* yang telah dilakukan, diperoleh lintasan belajar aturan sinus dan aturan cosinus menggunakan segitiga dengan pendekatan PMRI dilakukan di kelas X SMA. Selain itu, diperoleh strategi-strategi pemikiran siswa dalam menyelesaikan materi aturan sinus dan aturan cosinus. Strategi tersebut merupakan dampak dari penerapan HLT yang telah didesain dan diujicobakan pada tahap *pilot experiment* kemudian direvisi sehingga dapat diterapkan pada *teaching experiment* yang

menhasilkan LIT. Pembelajaran yang dilaksanakan menggunakan segitiga sebagai *starting point* untuk mengawali materi aturan sinus dan aturan cosinus. Kegiatan-kegiatan yang ada pada saat mendeskripsikan segitiga membuat pola pikir siswa lebih luas dalam menjangkau materi tersebut. Untuk mendukung proses pembelajaran tersebut, maka pendekatan PMRI berperan sangat besar dalam proses pembelajaran berlangsung lebih aktif dan efisien.

Aktivitas siswa lebih terlihat sesuai karakteristik PMRI. Karakteristik PMRI muncul sejalan dengan aktivitas berpikir. Lima karakteristik pembelajaran matematika realistik menurut Gravemeijer (1994) adalah sebagai berikut:

Menggunakan Masalah Kontekstual

Masalah kontekstual sebagai aplikasi dan titik tolak dimana matematika yang diinginkan dapat muncul. Siswa mendeskripsikan segitiga, menentukan garis tinggi segitiga, merumuskan aturan sinus dan aturan cosinus, serta menggunakannya dalam penyelesaian soal.

Aturan Sinus :

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

Aturan Cosinus :

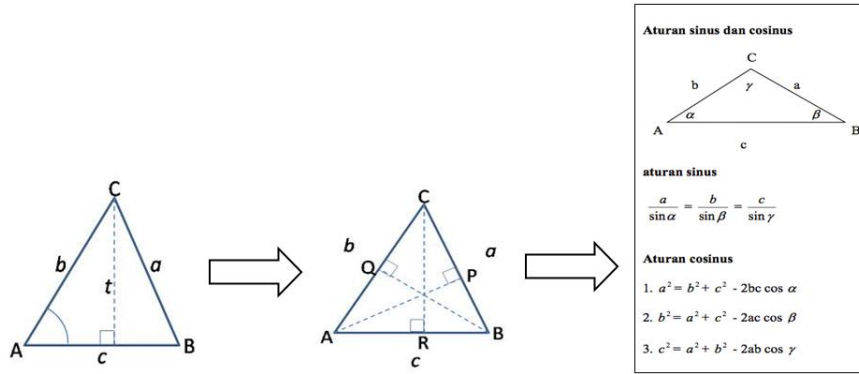
$$a^2 = b^2 + c^2 - 2.b.c.\cos A$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2.a.c.\cos B$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2.a.b.\cos C$$

$\cos A = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2.b.c}$
 $\cos B = \frac{a^2 + c^2 - b^2}{2.a.c}$
 $\cos C = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2.a.b}$

Gambar 8 Penggunaan Masalah Kontekstual



Gambar 9 Gambar Garis Tinggi, Rumusan Aturan Sinus dan Aturan Cosinus

Merumuskan Aturan Sinus

- Untuk menurunkan aturan sinus, perhatikan ΔABC lancip pada gambar berikut!
- Garis-garis AP, BQ, dan CR merupakan garis tinggi pada sisi a, sisi b, dan sisi c.

Perhatikan ΔACR :

$$\sin A = \frac{t}{b} \iff t = b \sin A \quad \text{.....(1)}$$

Perhatikan ΔBCR :

$$\sin B = \frac{t}{a} \iff t = a \sin B \quad \text{.....(2)}$$

Persamaan (1) dan (2), diperoleh :

$$b \sin A = a \sin B \iff \frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} \quad \text{.....(3)}$$

Perhatikan ΔBAP :

$$\sin B = \frac{t}{c} \iff t = c \sin B \quad \text{.....(4)}$$

Perhatikan ΔCAP :

$$\sin C = \frac{t}{a} \iff t = a \sin C \quad \text{.....(5)}$$

Persamaan (4) dan (5), diperoleh :

$$c \sin B = a \sin C \iff \frac{a}{\sin A} = \frac{c}{\sin C} \quad \text{.....(6)}$$

Jadi dari persamaan (3) dan (6) diperoleh :

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} \iff \text{Aturan Sinus atau Dalil Sinus}$$

Gambar 10 Strategi Siswa Merumuskan Aturan Sinus

Gambar 8 menjelaskan tentang proses dimana siswa mulai mendeskripsikan segitiga kemudian menentukan garis tinggi segitiga, merumuskan aturan sinus dan aturan cosinus serta menerapkannya dalam pemecahan masalah. Ini menjelaskan proses dari tahap informal ke tahap formal.

Menggunakan Model atau Jembatan sebagai Instrumen Vertical

Perhatian diarahkan pada pengembangan model, skema dan simbolisasi dari pada mentransfer rumus atau matematika formal secara langsung. Siswa mengembangkan garis tinggi segitiga menjadi rumusan aturan sinus dan aturan cosinus seperti yang terlihat pada Gambar 9.

Menggunakan Kontribusi Siswa

Kontribusi yang besar dalam proses belajar mengajar diharapkan berasal dari kontribusi siswa sendiri yang mengarahkan mereka dari informal ke arah formal. Siswa merumuskan aturan sinus dan aturan co-

sinus berdasarkan garis tinggi pada segitiga seperti yang terlihat pada Gambar 10.

Interaktivitas

Dalam pembelajaran perlu sekali melaksanakan interaksi, baik antara siswa dengan siswa maupun antara siswa dengan guru yang berperan sebagai fasilitator. Siswa melakukan kegiatan merumuskan aturan sinus dan aturan cosinus, siswa mendiskusikan jawaban mereka dan mempresentasikan jawaban mereka merupakan interaksi antar siswa. Interaksi dengan guru berupa pertanyaan yang datang dari siswa kepada guru maupun dari guru kepada siswa.

Terintegrasi dengan Topik Lainnya

PMRI menempatkan keterkaitan (*intertwining*) antara konsep matematika sebagai hal penting yang harus dipertimbangkan dalam pembelajaran, karena pada dasarnya konsep-konsep matematika tidak bersifat parsial, banyak konsep matematika

yang memiliki keterkaitan. Keterkaitan antara materi segitiga dengan materi aturan sinus dan aturan cosinus.

PENUTUP

Kesimpulan

Local Instructional Theory (LIT) yang dihasilkan khusus pada materi aturan sinus dan aturan cosinus, yang dapat membantu siswa dalam memahami konsep aturan sinus dan aturan cosinus melalui konteks segitiga. Penggunaan segitiga dalam pembelajaran matematika dapat dijadikan *starting point*. Karena segitiga sangat mudah sekali ditemukan dalam kehidupan sehari-hari siswa sehingga dapat membantu siswa dalam menentukan konsep aturan sinus dan aturan cosinus. Pemahaman siswa tentang langkah-langkah dalam melakukan perhitungan dapat membantu siswa dalam memahami pemahaman konsep siswa dalam mempelajari aturan sinus dan aturan cosinus.

Saran

Perangkat pembelajaran yang dihasilkan dengan menggunakan pendekatan PMRI dapat digunakan sebagai alternatif dalam menerapkan pembelajaran matematika realistik pada topik aturan sinus dan aturan cosinus.

Diharapkan agar guru maupun peneliti lain menggunakan segitiga untuk materi lain seperti materi garis singgung lingkaran. Pembelajaran menjadi lebih menarik dan juga sebagai salah satu bentuk apresiasi terhadap kegiatan pembelajaran siswa SMA.

Diharapkan guru dan peneliti lainnya dapat menggunakan pendekatan PMRI dan mengembangkan lintasan belajar yang telah dihasilkan dalam penelitian ini pada pembelajaran di sekolah.

Dalam implementasi pendekatan PMRI dan metode desain riset untuk peneliti selanjutnya agar benar-benar memilih guru model yang telah memiliki pengalaman dan mengenal pendekatan PMRI. Hal ini sangat penting untuk menghindari miskonsepsi antara peneliti dan guru itu

sendiri yang dapat mengganggu aktivitas pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Akker, et al. 2006. *Education Design Research*. London: Routledge Taylor and Francis Group.
- Gravemeijer, K. 1994. *Developing Realistic Mathematics Education*. Utrecht: Technipress, Culemborg.
- Ilma, R. 2011. Improving Mathematics Communication Ability of Students In Grade 2 Through PMRI Approach. Makalah disampaikan pada *International Seminar and The Fourth National Conference on Mathematics Education* pada tanggal 21–23 Juli 2011. Yogyakarta.
- Krismanto, Al. 2008. *Pembelajaran Trigonometri SMA*. Yogyakarta: P4TK Matematika.
- NCTM. 2000. *Principles and Standard for School Mathematics*. Reston: The National Council of Teacher of Mathematics, Inc.
- Nizarwati. 2009. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berorientasi Konstruktivisme untuk Mengajarkan Konsep Perbandingan Trigonometri Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 3(2), pp. 57–72.
- Nurbaiti. 2011. *Pengembangan Bahan Ajar Trigonometri Kelas X Menggunakan Pendekatan PMRI di SMAN 3 Palembang*. Tesis PPs UNSRI.
- Zulkardi. 2010. How to Design Mathematics Lesson based on the Realistic Approach? Diakses tanggal 15 Desember 2012, pada <http://eprints.unsri.ac.id/692/1/rme.html>.
- . 2011. Model Peningkatan Mutu Pendidikan SMA di Kota Prabumulih, Kabupaten Ogan Ilir, dan Kabupaten Ogan Komering Ilir. Paper Dipresentasikan pada *Seminar Nasional Hasil Penelitian di UNSRI Palembang* pada tanggal 2 Desember 2011, Palembang.

Zulkardi & Ilma. 2010. Pengembangan Blog Support untuk Membantu Siswa dan Guru Matematika Indonesia Belajar Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI), artikel

dalam *Jurnal Inovasi Perekayasa Pendidikan (JIPP)*, Vol. 2(1), pp. 1–24