

PENDESAINAN HYPOTETICAL LEARNING TRAJECTORY (HLT) DENGAN PENDEKATAN OPEN-ENDED PADA MATERI PENGUKURAN SUDUT

Fazri Zuzano

Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Bung Hatta

fazrizuzano@gmail.com

Abstrak. Tujuan penulisan artikel ini adalah untuk menginformasikan sebagian dari penelitian mengembangkan alur belajar (*learning trajectory*) dengan pendekatan *open-ended* yang valid, praktis, dan efektif untuk pembelajaran topik pengukuran sudut pada mahasiswa PGSD FKIP Universitas Bung Hatta. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian desain (*design research*), yang dicirikan oleh suatu proses siklis dari *preparing for the experiment, conducting the experiment, dan retrospective analysis*. Artikel ini difokuskan membahas *preparing for the experiment* atau perancangan alur belajar dan validasinya. Dari penelitian yang telah dilaksanakan, dihasilkan desain awal alur belajar pembelajaran pengukuran sudut dengan pendekatan *open-ended* yang valid.

Kata kunci: alur belajar, pendekatan *open-ended*, penelitian desain

1. PENDAHULUAN

Mahasiswa Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar sebagai calon guru harus memiliki penguasaan yang baik terhadap materi dan kemampuan yang baik untuk menyampaikan materi tersebut pada orang lain. Dari pengalaman peneliti mengajar mata kuliah di Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yaitu mata kuliah Konsep Dasar Matematika 2, dimana mahasiswa lebih suka menerima penjelasan dosen pada waktu perkuliahan agar mereka memahami apa yang dipelajari, namun materi yang sudah dipahami tersebut sering cepat lupa, satu atau dua minggu sudah tidak ingat lagi. Hal ini terjadi karena mereka tidak terbiasa untuk aktif berpartisipasi dalam perkuliahan baik dalam bertanya maupun dalam menjawab pertanyaan, mereka hanya menerima saja, tanpa mendapatkan pengalaman untuk berpikir karena selalu minta dijelaskan oleh dosen jika ada hal yang tidak dipahami.

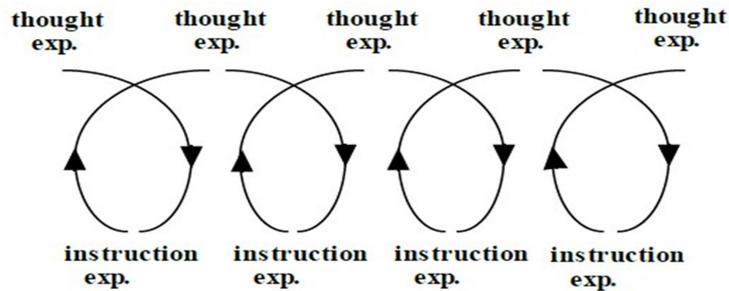
Untuk mengatasi masalah di atas peneliti merasa perlu melakukan upaya untuk memacu mahasiswa agar terlibat dalam proses pembelajaran yaitu membuat *Hypothetical learning trajectory* (HLT) untuk diterapkan dalam pembelajaran. Agar kemampuan berpikir mahasiswa

lebih baik maka HLT yang dibuat menggunakan pendekatan open-ended. *Hypothetical learning trajectory* terdiri dari tujuan pembelajaran untuk mahasiswa, rencana aktivitas pembelajaran, dan dugaan dari proses pembelajaran di kelas. Pada waktu menyusun dugaan proses pembelajaran di kelas, peneliti perlu memprediksi perkembangan pengetahuan matematika di kelas dan pemahaman atau strategi mahasiswa yang mungkin muncul sebagaimana yang terjadi pada waktu kegiatan pembelajaran sesungguhnya (Simonson, 2006).

Pendekatan *open-ended* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa. Karakteristik dari pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* adalah memberikan masalah terbuka pada awal pembelajaran (terutama yang bersifat kontekstual) yang mempunyai beberapa jawaban. Selanjutnya, dengan melakukan refleksi dan analisa terhadap beberapa jawaban/solusi yang ditemukan, siswa diajak untuk berpikir secara kritis untuk menentukan jawaban mana yang merupakan jawaban terbaik menurut pemikirannya dengan berbagai alasan yang logis. Menurut McGregor (2007, p.189), soal- soal *open-ended* dengan pendekatan yang lebih terbuka merupakan salah satu strategi pedagogik (*pedagogic strategies*) yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Menurut Trilling & Fadel (2009, p.53), berpikir kritis dan kreatif dapat dikembangkan melalui pembelajaran bermakna yang dilakukan dengan menggabungkan pertanyaan (*open-ended*) dan masalah. Selain itu, beberapa penelitian tentang pendekatan *open-ended* juga telah dilakukan dan menghasilkan kesimpulan yang signifikan terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi, termasuk kemampuan berpikir kritis dan kreatif, seperti, Kwon, Park, & Park (2006), Klavir & Hershkovitz (2008), Junaidi (2012).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *design research*. Inti dari *design research* adalah proses siklik (*cyclic process*) dari kegiatan mendesain atau mengujikan serangkaian aktivitas pembelajaran dan aspek-aspek lain dalam mendesain. Menurut Freudenthal (1991) disebutkan bahwa siklik proses dalam *design research* terdiri dari eksperimen gagasan/ide (*thought experiment*) dan eksperimen pembelajaran (*instruction experiment*). Dalam proses jangka panjang, kedua kegiatan ini dapat dilihat sebagai proses siklik kumulatif seperti yang ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Proses Siklis Thought & Classroom Experiment
(Sumber: Gravemeijer & Cobb; 2006)

Gravemeijer & Cobb (2006) menyatakan bahwa ada 3 tahap dalam pelaksanaan penelitian *design research*, yaitu:

Tahap I: Persiapan untuk Penelitian (*Preparing for the Experiment*)

Desain pendahuluan berfungsi untuk mengimplementasikan ide-ide awal yang diperoleh dari kajian literatur sebelum mendesain aktivitas-aktivitas pembelajaran.

Tahap II: *Teaching Experiment*

bertujuan untuk mengumpulkan data yang akan digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Serangkaian aktivitas pembelajaran yang telah didesain, diujicobakan dan direvisi diterapkan di kelas

Tahap III: *Retrospective Analysis*

Peneliti akan menganalisis data yang diperoleh dari tahap *teaching experiment* dan menggunakan hasil dari analisis untuk mengembangkan desain selanjutnya. HLT digunakan dalam tahap *retrospective analysis* sebagai panduan dan referensi utama dalam menjawab pertanyaan penelitian.

Pada artikel ini hanya membahas proses pada tahap I yaitu *Preparing for the Experiment*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Pendesainan Pembelajaran Pengukuran sudut menggunakan Pendekatan open-ended.

Pada tahap desain pendahuluan (*preliminary desain*), pendesainan aktivitas pembelajaran dan pengembangan dugaan lintasan belajar mahasiswa merupakan bagian yang penting

untuk diamati dan dikaji. Sebelum mendesain aktivitas pembelajaran, terlebih dahulu dianalisis jalur belajar dan lintasan belajar mahasiswa untuk topik pengukuran sudut. Selanjutnya dugaan lintasan belajar mahasiswa, aktivitas pembelajaran dan konteks yang digunakan dalam pembelajaran pengukuran sudut akan menjadi suatu lintasan belajar siswa (*learning trajectory*).

Desain Awal (Preliminary Design)

Aktivitas:

Mendiskusikan menghitung besar sudut yang dibentuk oleh jarum panjang dan jarum pendek dengan bantuan lembar Kerja Mahasiswa (LKM) menggunakan pendekatan open-ended

Tujuan aktivitas

1. Menstimulus pemahaman mahasiswa dengan bantuan gambar jam.
2. Siswa mampu menentukan besar sudut antara jarum panjang dan jarum pendek.

Deskripsi aktivitas

Mahasiswa bekerja dengan teman dalam satu kelompok dan tiap kelompok terdiri dari empat atau lima mahasiswa. Dosen mengingatkan mahasiswa bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan open-ended, kemudian dijelaskan secara ringkas apa itu pendekatan open-ended. Pembelajaran terdiri dari 4 aktivitas, setiap 2 aktivitas mahasiswa perwakilan kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok masing-masing dan menanggapi presentasi kelompok yang tampil.

Tahapan-tahapan pembelajaran:

1. Pembelajaran diawali dengan dosen membagikan lembar kegiatan mahasiswa (LKM) tentang pengukuran sudut didalamnya sudah didesain menggunakan pendekatan open-ended. Pada LKM dimulai dengan masalah kontekstual dan mahasiswa diminta menjawab pretest berkaitan dengan masalah kontekstual tersebut, lembar jawabannya disediakan dosen seperti berikut:

Format lembar jawaban pretest/posttest

Nama :

NPM :

1. Besar sudut pada Pukul 02.00 =
2. Besar sudut pada Pukul Pukul 03.30 =
3. Besar sudut pada Pukul Pukul 04.15 =
4. Besar sudut pada Pukul Pukul 05.18 =

2. Pembelajaran selanjutnya mahasiswa diminta mengerjakan aktivitas 1 dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Mahasiswa pada kelompoknya diminta untuk memilih/menetapkan suatu waktu yang pas satuannya dalam jam (*open ended*), waktu yang dipilih selain yang ada pada pretest,
- b. Masing-masing mahasiswa diminta membuat gambar jamnya dan memposisikan jarum panjang dan jarum pendeknya sesuai dengan waktu yang dipilih,
- c. Masing-masing mahasiswa diminta menentukan berapa besar sudut yang terbentuk,
- d. Mahasiswa diminta untuk berdiskusi dan saling menjelaskan argumentasi dari jawabannya masing-masing (*open ended*), dan membuat suatu kesimpulan,
- e. Masing-masing kelompok diminta untuk memilih satu anggota kelompok untuk presentasi .

3. Pembelajaran selanjutnya mahasiswa diminta mengerjakan aktivitas 2 dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Mahasiswa pada kelompoknya diminta untuk memilih/menetapkan suatu waktu yang lewat 30 menit dari satuan jamnya (*open ended*), waktu yang dipilih selain yang ada pada pretest,
- b. Masing-masing mahasiswa diminta membuat gambar jamnya dan memposisikan jarum panjang dan jarum pendeknya sesuai dengan waktu yang dipilih,
- c. Masing-masing mahasiswa diminta menentukan berapa besar sudut yang terbentuk,
- d. Mahasiswa diminta untuk berdiskusi dan saling menjelaskan argumentasi dari jawabannya masing-masing (*open ended*), dan membuat suatu kesimpulan,
- e. Masing-masing kelompok diminta untuk memilih satu anggota kelompok untuk presentasi.

4. Pembelajaran selanjutnya mahasiswa perwakilan kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok mereka. Pada tahap ini tidak semua kelompok yang tampil, yang tampil hanya 2 kelompok, 1 kelompok membahas aktivitas 1 dan 1 kelompok lagi membahas aktivitas 2. Setiap kelompok siap dipilih untuk setiap aktivitas, kecuali kelompok yang telah tampil tidak akan terpilih lagi. Pada tahapan ini kelompok yang tidak tampil harus memperhatikan kelompok yang presentasi, dan mempersiapkan diri untuk memberi tanggapan (bertanya, mengkritik atau menawarkan solusi/metode lain)

5. Pembelajaran selanjutnya mahasiswa diminta mengerjakan aktivitas 3 dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Mahasiswa pada kelompoknya diminta untuk memilih/menetapkan suatu waktu yang lewat 15 menit atau 45 menit dari satuan jamnya (*open ended*), waktu yang dipilih selain yang ada pada pretest,

- b. Masing-masing mahasiswa diminta membuat gambar jamnya dan memposisikan jarum panjang dan jarum pendeknya sesuai dengan waktu yang dipilih,
- c. Masing-masing mahasiswa diminta menentukan berapa besar sudut yang terbentuk,
- d. Mahasiswa diminta untuk berdiskusi dan saling menjelaskan argumentasi dari jawabannya masing-masing (*open ended*), dan membuat suatu kesimpulan,
- e. Masing-masing kelompok diminta untuk memilih satu anggota kelompok untuk presentasi.

6. Pembelajaran selanjutnya mahasiswa diminta mengerjakan aktivitas 4 dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Mahasiswa pada kelompoknya diminta untuk memilih/menetapkan suatu waktu yang lewat beberapa menit (tidak kelipatan 5) dari satuan jamnya (*open ended*), waktu yang dipilih selain yang ada pada pretest,
- b. Masing-masing mahasiswa diminta membuat gambar jamnya dan memposisikan jarum panjang dan jarum pendeknya sesuai dengan waktu yang dipilih,
- c. Masing-masing mahasiswa diminta menentukan berapa besar sudut yang terbentuk,
- d. Mahasiswa diminta untuk berdiskusi dan saling menjelaskan argumentasi dari jawabannya masing-masing (*open ended*), dan membuat suatu kesimpulan,
- e. Masing-masing kelompok diminta untuk memilih satu anggota kelompok untuk presentasi.

7. Pembelajaran selanjutnya mahasiswa perwakilan kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok mereka untuk aktivitas 3 dan aktivitas 4. Pada tahap ini sama dengan tahapan 4, tidak semua kelompok yang tampil, yang tampil hanya 2 kelompok, 1 kelompok membahas aktivitas 3 dan 1 kelompok lagi membahas aktivitas 4. Setiap kelompok siap dipilih untuk setiap aktivitas, kecuali kelompok yang telah tampil tidak akan terpilih lagi. Pada tahapan ini kelompok yang tidak tampil juga harus memperhatikan kelompok yang presentasi, dan mempersiapkan diri untuk memberi tanggapan (bertanya, mengkritik atau menawarkan solusi/metode lain).

Dari pembelajaran yang didesain, dugaan pemikiran mahasiswa yang terjadi adalah sebagai berikut:

- Pada pembelajaran tahapan pertama yaitu menjawab pretest, untuk soal no. 2-4, mahasiswa banyak yang menjawab salah, karena tidak memperhitungkan pergerakan jarum pendek, contoh jawaban yang salah untuk soal no. 2 (pukul 03.30) adalah mahasiswa menjawab 90^0 , mereka sudah memikirkan jarum panjang mengarah ke angka 6, tetapi jarum pendek masih mereka anggap mengarah ke

angka 3, seharusnya jarum pendek berada antara angka 3 dan angka 4. Begitu juga untuk soal no. 3 dan no. 4, mahasiswa tidak memperhitungkan pergerakan jarum pendek.

- Pada pembelajaran tahap 2 (aktivitas 1), mahasiswa sudah bisa memposisikan jarum pendek dan jarum panjang secara tepat pada gambar jam waktu yang dipilihnya dan dapat menentukan besar sudutnya.
- Pada pembelajaran tahapan 3 (aktivitas 2), masih ada yang salah memposisikan arah jarum pendek (masih mengarahkan ke angka jamnya) dan masih belum bisa menentukan berapa derajat pergerakan jarum pendek untuk 30 menit (setengah jam), dengan arahan dosen (tidak memberi tahu secara langsung), dengan diskusi mahasiswa setiap kelompok dapat menemukan konsep besar sudut pergerakan jarum pendek untuk 1 menit (yaitu $0,5^0$).
- Pada pembelajaran tahap 4 (presentasi hasil aktivitas 1 dan aktivitas 2), mahasiswa yang mempresentasikan hasil kerja kelompok mereka untuk aktivitas 1 dapat menentukan besar sudut dan cara/metode untuk mendapatkan besar sudut tersebut dengan baik, sedangkan mahasiswa kelompok lain belum bisa memberikan alternatif metode yang berbeda (open-ended) dengan kelompok yang tampil, misalnya kelompok yang presentasi pilihan waktunya adalah pukul 04.00 dan menjawab besar sudut yang terbentuk adalah 120^0 dan menjelaskan dapat 120^0 adalah dari 4×30^0 , mahasiswa kelompok lain termasuk kelompok yang tampil tidak bisa memberikan jawaban metode/cara lain untuk mendapatkan 120^0 (cara lain mendapatkan 120^0 adalah $180^0 - (2 \times 30^0)$ atau 360^0 dibagi 3). Begitu juga untuk aktivitas 2, mahasiswa yang presentasi sudah bisa menentukan besar sudutnya dan dapat menjelaskan konsepnya, tetapi belum bisa menemukan banyak variasi cara lain (open-ended).
- Pada pembelajaran tahap 5 (aktivitas 3), mahasiswa sudah bisa memposisikan arah jarum pendek dan juga dapat langsung menentukan besar sudut dari pergerakan jarum pendek untuk 15 menit atau 45 menit akibat pengalaman pada aktivitas sebelumnya.
- Pada pembelajaran tahap 6 (aktivitas 4), mahasiswa sudah bisa memposisikan arah jarum panjang dan jarum pendek, tetapi belum dapat secara langsung menentukan besar sudutnya karena belum tahu konsep besar sudut pergeseran jarum panjang untuk 1 menit, dengan arahan dosen (tidak memberi tahu secara langsung), dengan diskusi mahasiswa setiap kelompok dapat menemukan konsep besar sudut pergerakan jarum panjang untuk 1 menit (yaitu 6^0).
- Pada pembelajaran tahap 7 (presentasi hasil aktivitas 3 dan aktivitas 4), mahasiswa

yang mempresentasikan hasil kerja kelompok mereka untuk aktivitas 3 dapat menentukan besar sudut dan cara/metode untuk mendapatkan besar sudut tersebut dengan baik, sedangkan mahasiswa kelompok lain juga bisa memberikan alternatif metode yang berbeda (open-ended) dengan kelompok yang tampil. Begitu juga untuk aktivitas 4, mahasiswa yang presentasi sudah bisa menentukan besar sudutnya dan dapat menjelaskan konsepnya, tetapi belum bisa menemukan banyak variasi cara lain (open-ended).

Desain awal dan dugaan pemikiran mahasiswa di atas sudah hasil koreksi dari validator.

4. KESIMPULAN

Telah dihasilkan alur Belajar (*Learning Trajectory*) pada materi pengukuran sudut dengan pendekatan open-ended yang valid, yang telah melalui tahap persiapan untuk penelitian (*Preparing for the Experiment*) dan *preliminary design*.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Freudenthal, H.(1991). *Revisiting Mathematics Education: China lectures*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, the Netherlands.
- Gravemeijer & Cobb.(2006). Design Research from A Learning Design Perspective.Dalam Akker, Gravemeijer, McKenney dan Nieveen. *Educational Design Research*. London: Routledge.
- Junaidi. (2012). Perbandingan pembelajaran matematika dengan pendekatan *open-ended dan problem solving* ditinjau dari sikap siswa terhadap matematika dan kemampuan pemecahan masalah matematika di kelas X SMA N 1 Pringgarata Lombok Tengah tahun 2011/2012. *Tesis magister*, tidak diterbitkan, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Klavir, R.& Hershkovitz, S. (2008). Teaching and evaluating „open-ended“ problems. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*. Artikel 325. Diambil pada tanggal 23 Juli 2013, dari <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/klavir.pdf>.
- Kwon, O.N., Park, J.S.,& Park, J.H. (2006), Cultivating divergent thinking in mathematics through an *open-ended* approach. *Journal of Asia Pacific Education Review*. 7 No. 1,51-61. Diambil pada tanggal 22 Juli 2013, dari http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=EJ752327&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accn_o=EJ752327.
- McGregor, D. (2007). *Developing thinking developing learning*. Buckingham: Open University Press.
- Simonson.(2006). Design-Based Research, Applications for Distance Education. *The Quarterly Review of Distance Education, Volume 7(1): vii-viii*
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. San Fransisco: Jossey-Bass.