

Cakrawala

JURNAL PENELITIAN DAN WACANA PENDIDIKAN

Pengetahuan Berbasis Pengalaman dengan Bantuan Teknologi Informatika
Paridjo, Nurmawati dan Edi Prayitno

Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi
Terhadap Pembelajaran Matematika Pada Kurikulum 2013
Alyan Fatwa dan Djuniadi

Implikasi Budaya Organisasi Fakultas Pada Kinerja Dosen dan Pengaruhnya
Terhadap Kepuasan Mahasiswa Pendidikan Ekonomi
A. Rony Yulianto

Pengembangan Modul Geometri Analitik Berbasis Konstruktivisme untuk
Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa
Mohammad Shaefur Rokhman dan Dian Nataria Oktaviani

Kesantunan Berbahasa dalam Media Sosial Facebook oleh Remaja Pesisir
Leli Triana

Implementasi Pengembangan Intelligensi Ganda Siswa Sekolah Dasar melalui
Pendidikan Karakter Berbasis Hati Nurani
Djoko Sri Bimo

Upaya Peningkatan Rasa Percaya Diri melalui Layanan Bimbingan Kelompok
Teknik Games
Renie Tri Herdiani

Pengaruh *Ability And Effort, Emotional Skill* dan Lingkungan Belajar terhadap
Penguasaan Mata Kuliah Pengantar Akuntansi
Dewi Amaliah Nafiaty

Keefektifan Model Instruksi Langsung dan Model Tidak Terarah dalam
Pembelajaran Menulis Paragraf Eksposisi Mahasiswa
Syamsul Anwar

Layanan Bimbingan Kelompok dengan Teknik *Role Playing* untuk Meningkatkan
Percaya Diri Peserta Didik
Mulyani, Sri Sumarsih, dan Suriswo

Bahasa dan Statistika sebagai Sarana Komunikasi Ilmiah
J.C. Sutoto Pradjarto

Vol.9 No. 2. November 2015

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS PANCASAKTI TEGAL**

CAKRAWALA

JURNAL PENELITIAN DAN WACANA PENDIDIKAN VOLUME 9 NO. 1. MEI 2015

Pengetahuan Berbasis Pengalaman dengan Bantuan Teknologi Informatika <i>Parldjo, Nurmawati dan Edi Prayitno</i>	75 - 62
Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi Terhadap Pembelajaran Matematika Pada Kurikulum 2013 <i>Alyan Fatwa dan Djuniadi</i>	63 - 68
Implikasi Budaya Organisasi Fakultas Pada Kinerja Dosen dan Pengaruhnya Terhadap Kepuasan Mahasiswa Pendidikan Ekonomi <i>A. Rony Yulianto</i>	69 - 77
Pengembangan Modul Geometri Analitik Berbasis Konstruktivisme untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa <i>Mohammad Shaefur Rokhman dan Dian Nataria Oktaviani</i>	78 - 86
Kesantunan Berbahasa dalam Media Sosial Facebook oleh Remaja Pesisir <i>Leli Triana</i>	87 - 92
Implementasi Pengembangan Inteligensi Ganda Siswa Sekolah Dasar melalui Pendidikan Karakter Berbasis Hati Murani <i>Djoko Sri Bimo</i>	93 - 98
Upaya Peningkatan Rasa Percaya Diri melalui Layanan Bimbingan Kelompok Teknik Games <i>Renie Tri Herdiani</i>	99 - 102
Pengaruh <i>Ability And Effort, Emotional Skill</i> dan Lingkungan Belajar terhadap Penguasaan Mata Kuliah Pengantar Akuntansi <i>Dewi Amaliah Nafiaty</i>	103 - 109
Keefektifan Model Instruksi Langsung dan Model Tidak Terarah dalam Pembelajaran Menulis Paragraf Eksposisi Mahasiswa <i>Syamsul Anwar</i>	110 - 115
Layanan Bimbingan Kelompok dengan Teknik <i>Role Playing</i> untuk Meningkatkan Percaya Diri Peserta Didik <i>Mulyani, Sri Sumarsih, dan Suriswo</i>	116 - 119
Bahasa dan Statistika sebagai Sarana Komunikasi Ilmiah <i>J.C. Sutoto Pradjarto</i>	120 - 124

PENGETAHUAN BERBASIS PENGALAMAN DENGAN BANTUAN TEKNOLOGI INFORMATIKA

Paridjo¹, Nurmawati² dan Edi Prayitno³

Pendidikan Matematika FKIP-Universitas Pancasakti Tegal¹

UPBJJ-Universitas Terbuka Semarang^{2,3}

ABSTRAK

Kerja kelompok berbantuan CD interaktif terbukti menumbuhkan kemandirian kerja peserta didik dalam pembelajaran matematika. Kemandirian peserta didik dalam melangkah, merasakan kesulitan dan kegagalan dalam mengkonstruksi konsep dan mengaplikasikannya memberikan pengalaman nyata selama proses pembelajaran. Proses konstruktif aktif suatu konsep dalam pembelajaran berbasis pengalaman memberikan endapan pengetahuan yang melekat kuat dalam ingatan jangka panjang peserta didik. Kemandirian peserta didik dalam mengeksplorasi dan mengelaborasi konsep melalui kerja kelompok terbukti mengasah dan menumbuhkembangkan kemampuan komunikasi matematika. Kemampuan matematis yang meliputi kemampuan menyimak, mengolah data dan mengkomunikasikan, baik lisan maupun tertulis dilatih secara intensif selama 2 x 45 menit. Selain kemandirian, pemanfaatan CD interaktif juga menumbuhkan keberanian dan fleksibilitas waktu dan tempat belajar. Keberanian peserta didik untuk mencoba memahami konsep dan mengaplikasikannya terlihat merata pada semua kelompok kerja selama eksperimentasi pembelajaran berbantuan CD interaktif. Keberanian ini dikarenakan resiko mental yang ditanggung peserta didik manakala mengalami kegagalan jauh lebih ringan dibanding dalam pembelajaran biasa.

Kata Kunci: CD interaktif, Kemandirian, Pengalaman, Komunikasi Matematis

PENDAHULUAN

Di dalam paradigma konstruktivis proses belajar adalah suatu proses yang konstruktif aktif. Peserta didik adalah pihak pembentuk informasi. Ia secara aktif membentuk atau menciptakan pendapat pribadi tentang benda yang ada di sekitarnya. Setiap informasi yang baru selalu terkait dengan pengetahuan awalnya. Dengan demikian pendapat yang ada dalam benak mereka bersifat sangat subyektif. Proses belajar merupakan suatu proses aktif kontekstual dalam membentuk pengetahuan, bukan hanya menguasai pengetahuan. Peserta didik membentuk pemahaman dan pengetahuan tentang dunia melalui pengalaman dan merefeksi pengalaman mereka (Giesen, J. 2014). Pengetahuan dibentuk berdasar pengalaman pribadi (The University of Sydney, 2014; Giesen J. 2014) dan hipotesis tentang lingkungan (Learning-Theories.Com 2014).

Peserta didik secara berkelanjutan menguji hipotesis yang ada melalui negosiasi sosial. Setiap peserta didik memiliki interpretasi yang berbeda (Giesen, J. 2014) dan memiliki penyusunan proses

pembentukan pengetahuan yang berbeda juga. Peserta didik bukan tidak berbekal apapun saat memulai proses belajar, mereka membawa serta pengetahuan dan faktor-faktor budaya yang terkait dengan lingkungannya. Guru tidak berarti tidak pernah memberikan pengarahan langsung kepada peserta didik, namun guru harus memberi kesempatan kepada peserta didik untuk membentuk pengetahuannya sendiri. Semua pengetahuan dibentuk dari pengetahuan awal peserta didik, tanpa memperhatikan gaya mengajar guru (Learning-Theories.com, 2014). Proses pembelajaran menekankan penugasan, pengalaman, penataan lokasi dan penilaian yang otentik (Giesen, J. 2014). Guru dituntut menciptakan fasilitas pembelajaran yang mengadaptasi kurikulum sedemikian rupa sehingga memungkinkan proses pembentukan pengetahuan secara aktif berdasarkan pengalaman pribadi peserta didik.

PERMASALAHAN

Di dalam praktik pembelajaran volume benda putar di sekolah menengah atas, guru masih menekankan penguasaan pengetahuan, belum menekankan pembastukan pengetahuan melalui pengalaman pribadi. Praktik pembelajaran berparadigma penguasaan materi akan menghasilkan retensi penguasaan pengetahuan yang lebih rendah bila dibandingkan dengan pembelajaran berparadigma pembastukan pengetahuan. Pembelajaran dengan model konstruktivisme berbantuan teknologi informatika menghadirkan pembelajaran berparadigma pembastukan pengetahuan berbasis pengalaman. Dengan menghadirkan proses pembelajaran yang berbasis pengalaman, termasuk pengalaman berulang kali merasakan kegagalan, peserta didik akan terbantu dalam memahami konsep-konsep yang kompleks dan sulit. Salah satu model pembelajaran yang memfasilitasi kegagalan adalah pembelajaran berbantuan komputer (Arsham, 2014). Melalui media komputer guru sangat terbantu dalam menghadirkan pembelajaran yang mendorong peserta didik mengkonstruksi pengetahuan dan menghadirkan pengalaman mengalami kegagalan dengan resiko yang terkecil.

Proses pembelajaran penanaman konsep volume benda putar pada umumnya dimulai dengan menggambar bentuk bangun ruang pada papan tulis. Peserta didik tidak dapat menyaksikan visualisasi perputaran benda. Konsep benda putar dan volumenya masih bersifat abstrak. Penelitian ini dimaksudkan menghadirkan konsep benda putar dan volumenya secara lebih nyata. Benda putar merupakan bentuk bangun ruang hasil perputaran suatu bidang datar mengelilingi suatu garis tertentu sejauh 360° . Materi ini sangat abstrak sehingga membutuhkan model pembelajaran yang berparadigma konstruktif dengan keaktifan berpusat pada peserta didik (*constructive student active learning*). Pembelajaran dibantu dengan CD (*compact disc* / perincan cakram) interaktif.

KERANGKA BERPIKIR

Berdasarkan uraian sebelumnya, maka kerangka pembelajaran volume benda putar dengan strategi konstruktivisme student *active learning* berbantuan CD interaktif. Pembelajaran berpusat pada peserta didik khususnya akan mengkonstruksi/membangun pengetahuan berdasarkan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya dan dikaitkan pada dunia nyata. Bahan ajar volume benda putar tersaji diwarung dalam CD pembelajaran yang berisikan penanaman konsep yang dirancang dalam bentuk Lembar Kerja Peserta didik (LKPD), soal-soal dirancang dalam bentuk Lembar Tes Peserta didik (LTPD) disertai tutorial.

Pembinaan tutorial dalam LTPD dimaksudkan agar peserta didik memahami langkah-langkah yang benar dalam menjawab soal, terutama tes akhir. Penyertaan permainan bertujuan untuk memotivasi peserta didik dalam proses belajar. Menu tes akhir bertujuan untuk mengetahui sejauh mana peserta didik mendalami materi volume benda putar, ketuntasan dalam mendeskripsikan volume benda putar. Adapun skor yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah 70%, yang artinya apabila peserta didik mempunyai nilai kurang dari 70% maka peserta didik belum tuntas dan disarankan mempelajari ulang materi volume benda putar. Namun jika lebih dari atau sama dengan 70% maka dinyatakan tuntas. Penanaman konsep dalam bentuk LKPD maupun LTPD disusun dengan strategi konstruktivisme *student active learning*, dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan sehingga diharapkan peserta didik secara aktif dapat membangun pengetahuan berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya sebelumnya.

PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS PENGALAMAN

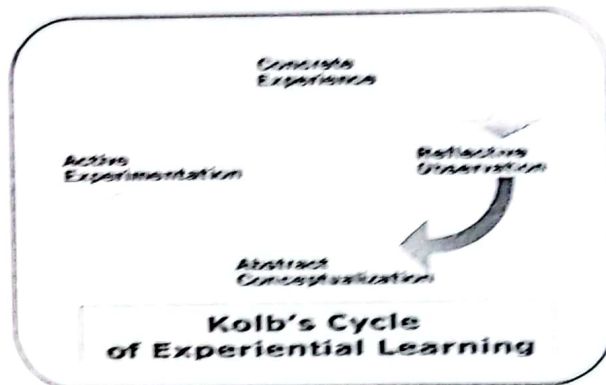
Pembelajaran membutuhkan dua dimensi yang saling berlawanan untuk dapat melengkapi dan peserta didik secara aktif

memilih kutub mana yang tepat untuk digunakan dalam proses belajar. Kedua kutub adalah kutub pelaksana dan kutub pengamat. Kutub pelaksana menerima informasi baru melalui pengalaman langsung, merasakan kualitas dunia melalui indera dan membenamkan diri dalam realitas nyata. Kutub pengamat menerima informasi baru melalui representasi simbolik atau melalui konsep abstrak. Penguasaan pengetahuan dilakukan melalui proses membayangkan, menganalisis atau merencanakan secara sistematis, bukan melalui indera.

Menurut Kolb (1999) diantara kedua kutub ekstrem tersebut terdapat empat gaya belajar, yaitu gaya belajar divergen, asimilasi, konvergen dan akomodatif. Orang dengan gaya belajar divergen memiliki kemampuan dominan pada kemampuan memahami pengalaman konkrit (*Concrete Experience*) dari berbagai sudut pandang dan kemampuan observasi refleksi (*Reflective Observation*). Mereka menyukai bekerja dalam kelompok, pandai menyimak pendapat orang dan menerima masukan. Orang dengan gaya belajar asimilasi memiliki kemampuan dominan pada konseptualisasi abstrak (*Abstract Conceptualization*) dan observasi reflektif (*Reflective Observation*). Mereka tidak mengalami kesulitan dalam memahami sejumlah besar informasi dan merangkumnya secara sistematis dan logis. Mereka kurang fokus bila obyeknya nyata, mereka lebih fokus pada gagasan dan konsep abstrak. Orang dengan gaya belajar konvergen memiliki kemampuan dominan pada konseptualisasi abstrak (*Abstract Conceptualization*) dan eksperimentasi aktif (*Active Experimentation*). Mereka fokus pada penyelesaian masalah dan pekerjaan teknik namun kurang fokus pada masalah sosial dan hubungan antar manusia. Orang dengan gaya belajar akomodatif memiliki kemampuan dominan pada pengalaman konkrit (*Concrete Experience*) dan eksperimentasi aktif (*Active Experimentation*). Mereka memiliki kemampuan untuk mempelajari data hasil pengalaman. Seberapanya setiap individu

memiliki potensi keempat gaya belajar, namun kadar dominasinya yang berbeda untuk setiap individu. Masing-masing potensi memberi kita suatu pilihan untuk menggunakannya sesuai kebutuhan.

Teori belajar berbasis pengalaman mendefinisikan belajar sebagai proses peningkatan pengetahuan melalui transformasi pengalaman. Teori ini banyak diikuti oleh orang yang memiliki kemampuan dominan pada pengalaman konkrit. Pengetahuan dihasilkan dari perpaduan antara pemahaman dan transformasi pengalaman (Kolb, 1999). Pengalaman langsung atau pengalaman nyata menjadi landasan kerjanya refleksi dan observasi.



(Kolb, 1999)

Hasil refleksi dan observasi diasimilasikan dan dimurnikan menjadi konsep abstrak yang implikasinya dapat dimanfaatkan untuk suatu kegiatan. Implikasi konsep abstrak dapat secara aktif diuji untuk digunakan sebagai petunjuk untuk menghasilkan pengalaman baru.

Pengalaman langsung yang dimaksud dalam pembelajaran melalui CD interaktif adalah pengalaman langsung mengeksplorasi konsep melalui tayangan CD interaktif dan pengalaman langsung menyelesaikan suatu permasalahan berdasar konsep yang telah diperoleh tanpa mengamati contoh soal terlebih dahulu. Pengalaman menyelesaikan permasalahan melalui CD interaktif menantang peserta didik untuk siap

mampu menyelesaikan masalah tanpa bantuan contoh atau guru dan siap untuk mengalami kegagalan.

Pembelajaran berbasis pengalaman melalui CD interaktif dengan materi volum benda putar menuntut seluruh kemampuan dominan dari keempat gaya belajar yang ada. Kemampuan dalam gaya belajar divergen dituntut saat bekerja dalam kelompok kerja. Kesediaan menerima pendapat dan kritik dari sesama anggota kelompok untuk memperoleh kesatuan jawaban menjadi tuntutan utama saat peserta didik bekerja dalam kelompok kecil dengan media CD interaktif. Kemampuan dalam gaya belajar asimilasi dituntut saat menyelesaikan soal penentuan volum benda putar. Peserta didik dituntut memahami data-data logis dan abstrak matematika terkait dengan dimensi benda putar untuk menentukan volum benda putar.

Kemampuan dalam gaya belajar konvergen dituntut untuk menemukan solusi permasalahan penentuan volum benda putar. Aplikasi praktis rumus volum, simulasi gambar benda putar dan penyelesaian tugas merupakan bagian dari pembelajaran. Kemampuan dalam gaya belajar akomodasi berupa pemanfaatan data lapangan hasil pengukuran dimensi benda putar dan keterlibatan langsung dalam penyelesaian kasus dituntut dalam pembelajaran. Kemampuan yang terdapat dalam keempat gaya belajar baik secara keseluruhan maupun parsial dituntut dalam pembelajaran volum bangun ruang berbasis pengalaman melalui CD interaktif.

EKSPERIMENTASI PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS PENGALAMAN

Pembelajaran interaktif berbasis pengalaman ini telah diuji keefektifannya melalui penelitian eksperimen di SMA Negeri 4 Semarang pada tahun pelajaran 2014/2015. Penelitian tersebut menguji keefektifan pembelajaran konstruktivisme *student active learning* berbantuan CD interaktif dengan materi volume benda putar. Perangkat

pembelajaran yang digunakan meliputi CD Interaktif, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta didik (LKS), Lembar Tugas Peserta didik (LTS), Perangkat Tes Hasil Belajar dan instrumen pengamatan keaktifan peserta didik. Populasi penelitian ini adalah peserta didik kelas XII Program Ilmu Alam semester satu SMA Negeri 4 Semarang tahun pelajaran 2014/2015. Pemilihan sampel menggunakan *cluster random sampling*.

Pembelajaran menampilkan materi dengan Standar Kompetensi "Menggunakan konsep integral dalam pemecahan masalah" dan Kompetensi Dasar: "Menggunakan integral untuk menghitung luas daerah dan volum benda putar". Pembelajaran dikonsentrasikan untuk memfasilitasi peserta didik: 1) menemukan rumus volum benda putar daerah yang dibatasi fungsi $f(x)$, sumbu x , garis $x = a$, garis $x = b$ yang diputar mengelilingi sumbu x sejauh 360° ; 2) menghitung volum benda putar daerah yang dibatasi fungsi $f(x)$, sumbu x garis $x = a$ dan garis $x = b$ yang diputar mengelilingi sumbu x sejauh 360° ; 3) menemukan rumus volum benda putar daerah yang dibatasi fungsi $f(y)$, sumbu y , garis $y = a$, garis $y = b$ yang diputar mengelilingi sumbu y sejauh 360° dan 4) menghitung volum benda putar daerah yang dibatasi fungsi $f(y)$, sumbu y , garis $y = a$, garis $y = b$ yang diputar mengelilingi sumbu y sejauh 360° .

Selama kegiatan awal peserta didik menyimak paparan tujuan pembelajaran dan merespon apersepsi guru yang berusaha mengungkap pengetahuan awal mereka tentang integral tak tentu, integral tertentu dan luas daerah dengan batas satu atau dua kurva. Sesuai dengan penekanan awal yang memfokuskan pada perolehan pengalaman belajar, pembelajaran diarahkan kerja mandiri peserta didik dalam kelompok kecil beranggotakan 2-4 orang. Sebelum pembentukan kelompok kerja dimulai, peserta didik menyimak paparan langkah kerja mandiri

yang akan dilaksanakan dalam kegiatan inti pembelajaran.

Berdasarkan hasil interaksi dengan peserta didik selama lebih dari satu tahun, guru telah mampu mengidentifikasi karakter dan kemampuan peserta didik yang dilibatkan dalam proses pembelajaran. Penempatan peserta didik dalam kelompok kerja didasarkan pada komitmen dan karakter serta kemampuan peserta didik dalam materi penentuan volum benda putar. Di setiap kelompok diusahakan sekurang-kurangnya ada peserta didik yang memiliki komitmen kerja yang tinggi, ada peserta didik yang memiliki karakter yang mampu menjembatani perbedaan pendapat dan/atau peserta didik yang dinilai mampu menguasai materi.

Guru membagi kelas dalam beberapa kelompok, setiap kelompok beranggota 2-4 peserta didik. Pemilihan model kelompok kecil sebagai kelompok kerja bertujuan untuk menghindari kemungkinan adanya anggota kelompok yang ingin lari dari tanggung jawab, mengurangi resiko munculnya 'klik' antar anggota, dan mengurangi kemungkinan pembahasan di luar tugas (MSLR, 2015). Setiap kelompok difasilitasi sebuah komputer meja dan sebuah CD interaktif tentang penentuan volum benda putar.

CD Interaktif terbagi dalam empat bagian, yaitu: 1) Standar Kompetensi, 2) Materi Pembelajaran, 3) Latihan soal yang dikemas dalam permainan, dan 4) Tes Akhir. Materi naskah soal tes hasil belajar adalah materi kelas XII IPA semester satu tahun pelajaran 2014/2015. Materi tersebut merupakan materi kurikulum KTSP atau kurikulum tahun 2006 yang berisikan materi volum benda putar daerah yang dibatasi oleh satu kurvai diputar mengelilingi sumbu x atau mengelilingi sumbu y sejauh 360° . Kisi-kisi tes hasil belajar terdiri dari standar kompetensi, kompetensi dasar, materi, kompetensi yang diujikan, uraian materi, jumlah soal tiap uraian materi, indikator, ranah kognitif dan nomor soal. Bentuk soal hasil belajar adalah pilihan ganda sebanyak 25 soal

dengan lima pilihan jawaban serta memperhatikan tingkat kesukaran tiap soal.

Sebelum pembentukan kelompok kerja dimulai, peserta didik menyimak paparan rambu-rambu kerja kelompok dan tahapan langkah kerja mandiri yang akan dilaksanakan dalam kegiatan inti pembelajaran. Rambu-rambu kerja kelompok yang disampaikan antara lain: 1) Tidak diperkenankan ada dominasi peran dalam kelompok, semua anggota memiliki posisi yang setara; 2) Semua anggota kelompok memiliki kewajiban menyelesaikan bagian tugasnya masing-masing; 3) Tiap anggota dibolehkan mengkritisi konstruktif kinerja temannya namun dilakukan dengan cara yang saling menghormati; 4) setiap permasalahan yang muncul harus diselesaikan secara bersama; 5) setiap ada paparan dari salah satu anggota, anggota yang lain harus menyimak tanpa ada interupsi; dan 6) setiap anggota harus memberikan kontribusi kerja.

Melalui teknik Scaffolding guru secara berangsur mengarahkan kemandirian peserta didik dalam belajar. Dalam kelompok kecil peserta didik secara mandiri mengeksplorasi konsep volum benda putar melalui CD interaktif. Setiap anggota kelompok diwajibkan memaparkan ulang konsep yang berhasil dipahami. Pemaparan ulang ini dimaksudkan selain untuk saling melengkapi pemahaman konsep, juga untuk meningkatkan retensi pemahaman konsep yang dimiliki serta untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Hasil eksplorasi konsep selain diungkapkan secara lisan, juga dituangkan dalam narasi tertulis dalam bentuk rangkuman materi. Paparan tertulis berisi proses penurunan rumus volum benda putar berdasar tampilan di CD interaktif.

Konsep volum yang telah dipahami dan diungkap ulang dalam bentuk paparan tertulis kemudian diaplikasikan dalam bentuk latihan soal yang dituangkan dalam Latihan Tugas Peserta Didik 1 dan 2 (LTPD 1 & 2). LTPD 1 & 2 dikemas dalam bentuk *game* di CD interaktif. Semua

anggota kelompok secara kolaboratif bertanggungjawab menyelesaikan setiap soal latihan. Dalam kegiatan inilah peserta didik difasilitasi seluas-luasnya menemukan pengalaman mengaplikasikan konsep yang telah dimiliki, termasuk pengalaman melakukan kesalahan dan mengalami kegagalan. Mereka bebas mengeluarkan pendapat mereka dalam diskusi kelompok dengan satu tujuan menemukan jawaban yang benar dengan asumsi dan alasan yang kuat. Setiap anggota harus menyampaikan pendapatnya untuk setiap soal. Setiap paparan yang disampaikan oleh salah satu anggota harus dihargai dan disimak sampai selesai. Jawaban benar yang diberikan pada kesempatan pertama memiliki skor yang paling tinggi, secara berurutan jawaban benar yang diberikan pada kesempatan terakhir, yaitu kesempatan keempat akan memperoleh skor yang terendah. Kunci jawaban dapat dilihat dalam bagian akhir latihan.

Pematangan kemampuan menentukan volum benda putar melalui CD interaktif diperkuat dengan penyelesaian LTPD 3 dan 4 dalam bentuk narasi tulis. Penyelesaian tiap soal masih dilakukan dari hasil kolaborasi para anggota kelompok. Materi LTPD 3 dan 4 lebih tinggi tingkat kesulitannya jika dibanding dengan materi LTPD 1 dan 2. Selain menuliskan penyelesaian di lembar LTPD, para peserta didik diwajibkan menuliskannya di buku masing-masing. LTPD 3 dan 4 dikumpulkan untuk dikoreksi silang dengan kelompok lain. Selama diskusi kelompok, guru hanya bertindak sebagai fasilitator sarana, pertanyaan dan jawaban berasal dari peserta didik.

Proses koreksi LTPD 3 dan 4 dilakukan klasikal dengan konfirmasi kebenaran dari kunci jawaban di CD interaksi. Forum diskusi kelas ini selain menjadi sarana introspeksi kesalahan konsep yang dimiliki peserta didik juga menjadi ajang untuk meningkatkan kemampuan mengkritisi peserta didik. Diskusi kelas ditutup dengan kegiatan refleksi yang bisa dilakukan oleh peserta didik dengan panduan guru. Pembelajaran diakhiri

dengan pelaksanaan tes akhir dan tugas rumah. Naskah soal tes akhir dan tugas rumah ada di dalam CD interaktif.

PEMBAHASAN HASIL EKSPERIMENTASI PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS PENGALAMAN

Pembelajaran mandiri dalam bentuk kerja kelompok dipilih dengan beberapa pertimbangan, antara lain komunikasi lebih hidup, saling memotivasi, saling melengkapi, mendorong komitmen kerja, saling melengkapi karakter yang positif, dan mengurangi kejenuhan belajar dengan adanya interaksi antar anggota. Dengan kerja mandiri dalam kelompok kecil bersama teman diharapkan akan muncul komunikasi kerja yang lebih leluasa dan lebih hidup. Tidak semua peserta didik SMA memiliki keleluasaan yang sama saat berkomunikasi di dalam kelas dengan di dalam kelompok sebaya.

Pembelajaran mandiri dengan bantuan CD interaktif memunculkan prosentase kemandirian belajar melebihi 75%. Dari 2 x 45 menit waktu tatap muka, kemandirian belajar dilakukan selama 70 menit (77,78%), yaitu saat kegiatan inti. Pada kegiatan awal dan akhir pembelajaran kemandirian belajar tidak berlangsung maksimal karena masih dipandu guru.

Seluruh proses komunikasi yang terjadi selama pembelajaran merupakan proses komunikasi matematis. Komunikasi matematis adalah semua kegiatan komunikasi yang ditujukan untuk melibatkan peserta didik dalam kegiatan menulis dan berbicara tentang matematika, baik untuk keperluan proses belajar matematika maupun untuk belajar berkomunikasi sebagai ahli matematika (MAA, 2015). Proses komunikasi matematika tidak berbeda dengan komunikasi pada umumnya, yaitu meliputi proses menyimak, berpikir, berbicara dan menulis.

Awal pembelajaran peserta didik memperoleh pengetahuan tentang tahapan dan rambu-rambu kerja kelompok. Pengetahuan

tersebut diperoleh melalui komunikasi pasif (menyimak) yang belum mencerminkan pengalaman aktif hasil kemandirian kerja peserta didik. Komunikasi matematis belum nampak dalam kegiatan awal pembelajaran. Pengetahuan sebagai hasil dari kemandirian dan keaktifan peserta didik diperoleh saat dimulai kegiatan kerja kelompok berbantuan CD Interaktif.

CD interaktif bagian kedua menyajikan konsep volum bangun putar. Tayangan Isi CD menuntun peserta didik mengeksplorasi konsep volum bangun putar. Seluruh kelompok (keseluruhan kelompok kerja) setidaknya memutar ulang bagian pertama untuk kedua kalinya sebelum memulai mengeksplorasi konsep volum benda putar.

Pengalaman menyimak tampilan layar komputer, bertukar pikiran baik secara lisan maupun tertulis, beradu argumentasi dan akhirnya menyatubahasakan konsep merupakan pengalaman langsung dan nyata yang dialami peserta didik selama proses pembelajaran. Bukan hanya khazanah pengetahuan yang dapat diserap oleh peserta didik, mereka juga dapat merefleksikan karakternya masing-masing berdasar karakter positif yang muncul dari anggota lain.

Kemampuan berkomunikasi secara tidak langsung juga terasah secara lebih terbuka dengan campur tangan guru yang minimal. Potongan konsep hasil menyimak tampilan CD Interaktif diolah dan dikomunikasikan secara runtut dan logis ke sesama anggota. Oleh anggota yang lain potongan konsep tersebut dianalisa dan dievaluasi untuk kemudian dikomunikasikan kembali secara tepat dengan bahasa matematis. Potongan-potongan konsep diorganisasi dan dikonsolidasikan menjadi konsep utuh volum benda putar. Konsep utuh tersebut merupakan pendapat bersama hasil pengalaman nyata kerja kelompok.

CD interaktif yang tampilannya bisa disesuaikan dengan kecepatan kemampuan pemahaman masing-masing kelompok sangat memfasilitasi perbedaan kemampuan pemahaman para anggota kelompok. Melalui pengulangan

tampilan Isi CD Interaktif dan proses komunikasi para anggota kelompok kerja kecepatan pemahaman materi seluruh anggota kelompok akan selrama.

Materi CD Interaktif bagian ketiga memberikan pengalaman langsung latihan aplikasi konsep untuk menyelesaikan soal menentukan volum bangun putar. Pengalaman kerja yang difasilitasi tetap berupa pengalaman kerja kelompok. Latihan yang ada tidak sekedar mensubstitusi konsep pada situasi yang berbeda berdasar contoh yang ada, namun menuntut penemuan konsep yang tepat berdasar situasi yang ada.

Penekanan komunikasi dalam kerja kelompok untuk CD bagian ketiga berbeda dengan untuk CD bagian kedua. Pada CD bagian kedua komunikasi difokuskan untuk mengorganisasi dan mengkonsolidasi potongan-potongan konsep menjadi konsep utuh, sedangkan komunikasi untuk CD bagian ketiga difokuskan untuk menganalisis dan mengevaluasi strategi penerapan konsep untuk menyelesaikan masalah. Strategi yang dimiliki tiap anggota dikomunikasikan secara runtut, logis dan efektif ke sesama anggota dalam menentukan jawaban yang tepat.

Materi CD bagian keempat memberikan pengalaman kerja mandiri individual, berbeda dengan bagian yang terdahulu yang memfasilitasi pengalaman kerja kelompok. Kegiatan komunikasi matematis yang terlibat hanya menulis yang diwujudkan dalam bentuk pilihan jawaban. Pengalaman olah pikir matematis yang dihadirkan dalam bagian keempat merupakan pengalaman olah pikir yang menyeluruh dan maksimal. Menyeluruh karena meliputi semua pengalaman oleh pikir yang difasilitasi melalui materi CD Interaktif, yaitu pengalaman mengorganisasi dan mengkonsolidasi konsep, serta pengalaman menganalisis dan mengevaluasi konsep dan strategi untuk menyelesaikan permasalahan. Maksimal karena tes akhir menuntut kemampuan maksimal peserta didik

dalam usahanya memperoleh skor penilaian tertinggi.

SIMPULAN

Teknologi informatika dalam bentuk CD interaktif sudah banyak dimanfaatkan dalam proses pembelajaran. Program pembelajaran interaktif yang dituangkan dalam CD terbukti mampu memberikan pengalaman nyata dan langsung kepada peserta didik dalam proses pembelajaran meskipun hanya duduk di depan meja komputer. Kemandirian belajar yang difasilitasi melalui program interaktif menghadirkan keberanian tersendiri kepada peserta didik untuk tidak ragu mencoba sesuatu yang biasanya tidak berani dilakukannya. Kegagalan yang dialami peserta didik dalam pembelajaran berbantuan CD interaktif menimbulkan resiko mental yang jauh lebih ringan dibanding dalam pembelajaran biasa.

Kemandirian kelompok kerja kecil dengan anggota 2-4 orang dalam mengeksplorasi dan mengelaborasi konsep volum bangun putar selain memberikan pengalaman nyata dalam penyelesaian masalah, juga menumbuhkembangkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Komunikasi intensif antar anggota kelompok dalam menganalisis, mengorganisasi dan mengkonsolidasi konsep serta menganalisis dan mengevaluasi strategi mengasah dan menumbuhkembangkan kemampuan menyimak, olah pikir, berbicara dan menulis matematis.

DAFTAR PUSTAKA:

- Arsham, Hossein. 2014. *Computer Assisted Learning. Concept & Techniques*. Diunduh dari <http://home.ubalt.edu/> pada 12 Juli 2014.
- Giesen, Janet, 2014. *Constructivism: A Holistic Approach to Teaching and Learning*. Faculty Development and Instructional Design Center. Northern Illinois University. Diunduh dari <http://www.niu.edu> pada 18 Maret 2015.

Kolb, D.A.; Boyatzis, R.E. 1999. *Experiential Learning Theory: Previous Research and New Directions*. Weatherhead School of Management, Case Western Reserve University. Diunduh dari <https://www.d.umn.edu> pada 18 Maret 2015.

Learning Theories.com. 2014. *Constructivist Theories, Paradigms and Perspectives*. Diunduh dari <http://www.learning-theories.com> pada 14 Agustus 2014.

MAA, 2015. *Welcome to Mathematical Communication*. Mathematical Association of America. Diunduh dari <http://mathcomm.org> pada 18 Maret 2015.

MSLR, 2015. *Study Groups*. Mangrum-Stricker Learning Resources. Diunduh dari <http://www.how-to-study.com/> pada 17 Maret 2015.

The University of Sydney. 2014. *Constructivism*. Faculty of Education and Social Work. Diunduh dari <http://sydney.edu.au> pada 10 Juli 2014.