

PEMBELAJARAN DENGAN KOMPUTER: DUA SISI MATA UANG

Jackson Pasini Mairing

Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Palangka Raya

Email: jacksonmairing@yahoo.co.id

Abstrak

Saat ini, perkembangan teknologi informasi dan komputer di berbagai bidang demikian pesatnya termasuk dalam dunia pendidikan matematika. Siswa dapat menggambar grafik fungsi dengan sangat mudahnya di komputer bahkan di handphone. Sebelumnya siswa membutuhkan waktu yang cukup lama untuk menggambar grafik fungsi tersebut. Hal tersebut dapat berdampak positif atau negatif bagi siswa (dua sisi mata uang). Dampak negatifnya adalah siswa menjadi malas belajar. Siswa lebih memilih menggunakan komputer untuk menyelesaikan tugas-tugasnya daripada mengonstruksi jawabannya secara manual. Akibatnya siswa kurang memiliki pemahaman atau ketrampilan dalam menyelesaikan tugas-tugasnya yang berkaitan dengan konsep-konsep tertentu dalam matematika. Di pihak lain, dampak positif penggunaan komputer adalah pembelajaran matematika menjadi lebih efektif dan menyenangkan. Pekerjaan manual yang berulang-ulang dan membosankan dapat dihindari menggunakan komputer. Komputer juga dapat dijadikan media bagi siswa untuk mengonstruksi pengetahuannya secara aktif. Selain itu, penggunaan komputer sebagai media visual dapat memotivasi siswa untuk belajar. Artikel ini membahas bagaimana merencanakan suatu pembelajaran matematika menggunakan komputer agar berdampak positif bagi siswa beserta hasil-hasil penelitian yang relevan.

Kata kunci: pembelajaran matematika, komputer, pengetahuan bermakna.

PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan teknologi informasi dan komputer demikian pesatnya. Perkembangan ini terjadi juga dalam dunia pendidikan khususnya bidang studi matematika. Sebagai contoh, siswa dapat menggambar grafik fungsi dengan sangat mudahnya di komputer bahkan di handphone. Beberapa program tersedia gratis di internet untuk menggambar grafik seperti aplikasi Mathematics for Android dan Function Plot untuk handphone; serta Microsoft Mathematics dan Geogebra untuk komputer. Siswa juga dapat menyelesaikan suatu sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) atau menghitung hasil kali dua matriks menggunakan Maple atau Microsoft Mathematics. Masih banyak lagi prosedur-prosedur matematika yang membutuhkan waktu lama dan tenaga cukup banyak bila diselesaikan dengan hitung manual, dapat diselesaikan dengan mudahnya menggunakan komputer.

Siswa juga dapat menemukan jawaban dari soal/masalah matematika yang diberikan guru dengan mencarinya di internet. Siswa tinggal mengetik soal/masalah tersebut atau kata kuncinya ke mesin pencari seperti google. Mesin pencari akan menunjukkan alternatif-alternatif jawaban dari soal/masalah tersebut. Siswa dapat mengunduh jawabannya dari internet dan dijadikan sebagai karyanya sendiri.

Ada tiga kemungkinan respons guru mengenai kondisi di atas. Pertama, guru menolak penggunaan teknologi informasi dan komputer dalam pembelajaran matematika. Artinya guru melarang siswa menggunakan komputer dalam kegiatan pembelajaran di ruang kelas. Respons ini

Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika dengan tema "*Penguatan Peran Matematika dan Pendidikan Matematika untuk Indonesia yang Lebih Baik*" pada tanggal 9 November 2013 di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY

memiliki kelemahan yaitu guru tidak dapat mengontrol penggunaan komputer di luar jam kelas. Siswa memang tidak membawa komputer di kelas, tetapi siswa tetap dapat menggunakan komputer untuk menyelesaikan soal-soal yang diberikan guru di luar jam sekolah. Selain itu, pelarangan penggunaan komputer dalam kelas tidak mendorong siswa untuk belajar secara kreatif dan mandiri. Guru dan buku menjadi satu-satunya sumber belajar bagi siswa. Padahal di internet begitu banyak informasi/pengetahuan yang bermanfaat bagi siswa.

Teknologi informasi dan komputer sebaiknya digunakan dalam pembelajaran (Krulik, dkk., 2003). Respons yang kedua adalah memanfaatkan komputer dalam pembelajaran matematika di ruang kelas. Ada dua kemungkinan penggunaan ini. Pertama, guru tidak merencanakannya dengan baik. Artinya siswa diperbolehkan membawa komputer/laptop di kelas, tetapi guru tidak mendesain penggunaannya ketika siswa belajar. Akibatnya penggunaan komputer seakan-akan terpisah (tidak terintegrasi) dengan pembelajaran keseluruhan. Sebagai contoh, guru mengajarkan cara menggambar grafik fungsi menggunakan Microsoft Mathematics. Setelah itu, guru menjelaskan cara hitung manual dalam menggambar grafik tersebut. Pada saat guru menjelaskan cara hitung manual, siswa dapat melakukan aktivitas sendiri dengan komputernya. Atau sebaliknya, guru terlebih dahulu mengajarkan cara manual untuk menggambar grafik fungsi, kemudian menggunakan aplikasi komputer tertentu. Atau sebaliknya, guru terlebih dahulu mengajarkan cara manual menggambar grafik fungsi, kemudian menggunakan komputer. Komputer hanya ada di awal atau di akhir pembelajaran. Penggunaan yang demikian dapat mendorong siswa malas mencari jawaban dengan hitung manual dari soal-soal yang dihadapinya. Siswa cenderung memilih cara cepat untuk mencari jawabannya menggunakan komputer. Penggunaan yang demikian penulis namakan penggunaan komputer yang tidak terintegrasi dengan pembelajaran.

Sebaliknya, penggunaan yang kedua adalah penggunaan komputer yang terintegrasi dengan pembelajaran. Terintegrasi artinya komputer menyatu dengan pembelajaran. Pemakaiannya bukan hanya di awal atau di akhir pembelajaran. Akan tetapi komputer digunakan selama kegiatan belajar. Hal ini dapat dilakukan apabila penggunaannya direncanakan dengan baik sehingga dapat membantu siswa-siswa untuk menemukan konsep yang dimaksud atau menyelesaikan masalah matematika/proyek tertentu. Penggunaan komputer yang demikian dapat membuat pembelajaran matematika menjadi lebih efektif dan menyenangkan. Pekerjaan manual yang berulang-ulang dan membosankan dapat dihindari menggunakan komputer. Selain itu, penggunaan media-media visual atau audio-visual dapat memotivasi siswa untuk belajar.

The National Council of Teachers of Mathematics (Dewan guru-guru matematika di Amerika Serikat) menyatakan bahwa penggunaan komputer dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika. NCTM juga menyarankan bahwa (a) komputer seharusnya ada di setiap ruang kelas, (b) semua siswa sebaiknya dapat mengakses komputer secara individual maupun kelompok, dan (c) siswa sebaiknya menggunakan komputer sebagai alat untuk memproses informasi dan melakukan perhitungan untuk menyelidiki dan menyelesaikan masalah matematika (Krulik, dkk., 2003).

Hal-hal di atas menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan komputer bagai memiliki dua sisi mata uang: dapat berdampak positif dan negatif. Pertanyaan untuk refleksi adalah apakah guru yang menggunakan komputer selalu memberikan dampak positif bagi siswa? Penggunaan teknologi informasi dan komputer yang tidak tepat dan tidak direncanakan dengan baik akan berdampak negatif. Sebaliknya, penggunaan komputer yang direncanakan dengan baik akan memberikan dampak positif.

Ada pendapat menyatakan bahwa penggunaan komputer dalam pembelajaran matematika hanya sebatas penggunaan microsoft powerpoint saja. Media powerpoint memang

bermanfaat dalam pembelajaran. Akan tetapi, penggunaan media ini yang tidak direncanakan dengan baik akan menyebabkan pembelajaran yang berpusat pada guru. Guru menjelaskan mengenai definisi dari suatu konsep dengan media powerpoint. Selanjutnya, guru menampilkan contoh-contoh soal beserta jawabannya. Pembelajaran dilanjutkan dengan guru memberikan soal-soal tanpa jawaban, siswa diminta untuk mengerjakannya sendiri. Setelah memberi kesempatan bagi siswa untuk menyelesaikannya, guru mengklik di komputernya untuk menampilkan jawabannya. Di akhir pembelajaran, guru menampilkan kesimpulan di layar, siswa diminta mencatat kesimpulan tersebut. Tampak bahwa guru yang lebih berperan aktif dalam pembelajaran di kelas. Seharusnya, siswa lah yang berperan lebih dominan dalam menggunakan aplikasi komputer tertentu.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis tertarik untuk menjawab pertanyaan: bagaimana pembelajaran dengan komputer yang dapat memberikan dampak yang positif terutama mendorong siswa lebih aktif dalam belajar matematika? Tujuannya adalah mendeskripsikan pembelajaran dengan komputer yang dapat memberikan dampak yang positif terutama mendorong siswa lebih aktif dalam belajar matematika. Manfaat dari deskripsi ini adalah membantu guru-guru dalam merancang suatu pembelajaran matematika dimana penggunaan komputer terintegrasi di dalamnya. Pembelajaran yang demikian diharapkan dapat mendorong siswa aktif dalam memahami konsep-konsep matematika dan dalam menyelesaikan masalah/proyek matematika tertentu.

PEMBAHASAN

Pengetahuan mengenai suatu konsep matematika tertentu akan bermakna apabila konsep tersebut sesuai dengan skema yang ada dalam pikiran siswa sebelumnya dan siswa secara aktif mengonstruksi pengetahuan tersebut. Salah satu cara dalam mengonstruksinya adalah siswa menemukan konsep matematika. Setidaknya ada dua cara agar siswa dapat menemukan konsep tersebut yaitu abstraksi dan generalisasi. Siswa yang belajar dengan cara yang bermakna, maka (a) pengetahuan yang diperolehnya akan lebih bertahan lama dalam pikiran, (b) siswa lebih mampu dalam belajar sesuatu yang baru, (c) siswa lebih mampu menggunakan pengetahuan tersebut untuk menyelesaikan suatu masalah matematika dan (d) siswa termotivasi dalam belajar karena mengetahui makna pengetahuan yang dipelajarinya (Mairing, 2013; Skemp, 1982; Hudojo, 2005; Sutawidjaja dan Afgani, 2011).

Selain itu, beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa-siswa lebih sering belajar dengan komputer dalam kelas untuk mencari ide dan informasi dalam matematika menunjukkan tingkat motivasi dalam belajar matematika yang lebih tinggi (House, 2009). Penggunaan teknologi dalam kelas dapat menciptakan suatu lingkungan yang memaksimalkan kemungkinan-kemungkinan belajar siswa dan mendorong siswa belajar aktif (Galligan, dkk., 2010).

Hasil-hasil penelitian mahasiswa yang dibimbing penulis juga menunjukkan hal serupa. Mustikamaya (2013) melaporkan bahwa pembelajaran matematika dengan aplikasi komputer Wingeom pada materi irisan suatu bidang dengan bangun ruang untuk siswa kelas X SMA Katolik Santo Petrus Kanisius Palangka Raya menunjukkan bahwa ada 70,89% siswa yang aktif dalam kelas. Rata-rata hasil belajarnya juga tergolong tinggi sebesar 79,31 (skala 0-100). Siswa yang merespons positif setelah mengikuti pembelajaran ini sebanyak 98,57%. Hasil belajar yang baik dengan pembelajaran menggunakan komputer juga dilaporkan oleh Sukasih (2013).

Penelitiannya menunjukkan bahwa hasil belajar matematika siswa kelas X SMAN 3 Palangka Raya menggunakan aplikasi Geogebra pada materi trigonometri lebih baik dari hasil belajar menggunakan alat peraga benda konkrit.

Berdasarkan uraian di atas, maka komputer sebaiknya digunakan dalam pembelajaran matematika. Akan tetapi, bila pembelajarannya tidak direncanakan dengan baik, maka penggunaan komputer akan memberikan dampak negatif. Sebaliknya, penggunaan komputer akan memberi dampak positif bila pembelajarannya direncanakan dengan baik. Bagian ini membahas beberapa contoh penggunaan komputer yang terintegrasi dengan pembelajaran matematika.

Pada pembelajaran untuk menemukan rumus volume kubus dan balok di SMP. Guru biasanya membutuhkan alat peraga benda konkret berupa beberapa balok besar yang akan dihitung volumenya dan balok-balok satuan. Bila siswa belajar secara berkelompok dan masing-masing kelompok memperoleh 3-4 balok besar maka setidaknya setiap kelompok membutuhkan 20 balok satuan. Jika 1 kelas ada 4 kelompok, maka guru setidaknya membutuhkan 80 balok satuan. Hal ini dapat menyulitkan bila guru berusaha membuatnya. Akan tetapi kesulitan ini dapat diatasi apabila guru menggunakan aplikasi Google Sketchup. Skenario pembelajarannya adalah guru mendemonstrasikan kepada siswa mengenai cara mengoperasikan aplikasi tersebut. Kemudian secara berkelompok (1 kelompok memiliki 1-2 laptop), siswa menggunakan aplikasi ini untuk membentuk 1 balok besar dengan ukuran tertentu dan 1 balok satuan. Ukuran balok besar misalnya panjang 3 cm, lebar 4 cm dan tinggi 2 cm. Ukuran balok satuannya adalah panjang 1 cm, lebar 1 cm dan tinggi 1 cm. Guru menginformasikan bahwa volume balok satuan tersebut adalah 1 cm^3 . Kemudian menggunakan perangkat mouse, siswa mengisi balok-balok besar dengan balok-balok satuan hingga penuh. Siswa menentukan volume balok besar dengan menghitung banyaknya balok satuan yang dibutuhkan untuk memenuhi balok besar tersebut. Hasil perhitungan tersebut dimasukkan ke dalam tabel yang telah disiapkan guru. Selanjutnya siswa membuat 2 balok besar lagi dengan ukuran yang berbeda-beda. Berdasarkan hasil perhitungan volume balok besar yang berbeda-beda tersebut, siswa melakukan generalisasi untuk menghitung volume dari suatu balok besar dengan panjang p , lebar l dan tinggi t . Salah seorang siswa kelas VIII SMPN 1 Palangka Raya yang belajar dengan menggunakan aplikasi Google Sketchup pada materi kubus dan balok menyatakan bahwa “aplikasinya bagus, bisa digunakan dengan mudah, dari tampilannya juga keren, terus bisa diukur-ukur segala sehingga luas sama volumenya bisa dicari” (Andri, 2013: 84). Secara umum, ada 90,36% dari keseluruhan siswa yang merespons positif pembelajaran menggunakan aplikasi Geogebra.

Aplikasi lain yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika dan dapat diunduh di internet adalah Microsoft Mathematics atau Geogebra. Aplikasi ini dapat digunakan dalam pembelajaran menggambar grafik fungsi kuadrat di SMA. Salah satu pengetahuan yang perlu dimiliki oleh siswa dalam menggambar grafik fungsi kuadrat $f(x) = ax^2 + bx + c$ adalah mengetahui bentuk grafik berdasarkan nilai koefisien a . Jika $a > 0$, maka grafiknya terbuka ke atas. Jika $a < 0$, maka grafiknya terbuka ke bawah. Guru dapat merancang suatu pembelajaran dengan komputer dimana siswa dapat menemukan pengetahuan tersebut. Berikut skenario singkat dari pembelajarannya.

- Guru mendemonstrasikan dengan bantuan LCD cara menggambar grafik fungsi kuadrat menggunakan Microsoft Mathematics/Geogebra.
- Guru menggunakan aplikasi tersebut menunjukkan bentuk fungsi kuadrat yang terbuka ke atas atau ke bawah.
- Guru dibantu siswa membagikan LKS (lembar kerja siswa).

- d. Siswa secara berkelompok menentukan nilai a dari kelompok fungsi yang pertama dalam LKS yang telah dibagikan guru sebelumnya. Fungsi-fungsi tersebut adalah (1) $f(x) = 2x^2 + 3x - 5$, (2) $f(x) = 3x^2 - 3x - 5$ dan (3) $f(x) = 4x^2 + 3x - 5$. Siswa menjawab dalam LKS: apakah nilai a lebih dari atau kurang dari 0?
- e. Siswa secara berkelompok menggambar ketiga fungsi tersebut menggunakan Microsoft Mathematics/Geogebra. Satu kelompok menggunakan 1–2 laptop. Berdasarkan gambar tersebut, siswa diminta untuk menyimpulkan mengenai keterbukaan grafik fungsi kuadrat berdasarkan nilai koefisien a .
- f. Hal yang serupa juga untuk kelompok fungsi kuadrat yang kedua: (1) $f(x) = -2x^2 + 3x - 5$, (2) $f(x) = -3x^2 - 3x - 5$ dan (3) $f(x) = -4x^2 + 3x - 5$.
- g. Setelah menyelesaikan pertanyaan-pertanyaan dalam LKS tersebut, siswa secara bergiliran mempresentasikannya dengan menggambar grafiknya langsung menggunakan Microsoft Mathematics/Geogebra di depan kelas.
- h. Berdasarkan hasil diskusi kelas, siswa diminta untuk menarik kesimpulan mengenai keterbukaan grafik fungsi kuadrat berdasarkan nilai koefisien a .

Pada kegiatan pembelajaran di atas, komputer bukan hanya digunakan di awal atau di akhir pembelajaran. Akan tetapi, komputer digunakan selama kegiatan pembelajaran. Selain itu, siswa lah yang lebih aktif dalam penggunaan komputer dalam pembelajaran matematika bukan guru. Penggunaan yang demikian menunjukkan bahwa komputer terintegrasi dalam pembelajaran matematika. Pengetahuan-pengetahuan lainnya yang berkaitan dengan menggambar grafik fungsi ini seperti diskriminan, titik potong sumbu- x dan sumbu- y , persamaan sumbu simetri dan titik maksimum/minimum dapat ditemukan siswa melalui pembelajaran menggunakan aplikasi Microsoft Mathematics/Geogebra.

Komputer juga dapat digunakan dalam pembelajaran di perguruan tinggi. Penulis yang merupakan dosen menggunakan aplikasi komputer dalam matakuliah analisis data pada tahun 2013. Tujuan matakuliah ini adalah agar mahasiswa dapat menganalisis data yang berkaitan dengan tugas akhirnya. Prasyarat matakuliah ini adalah mahasiswa telah menempuh matakuliah Statistika Dasar. Penulis mengintegrasikan aplikasi Minitab dan MS Excel dalam pembelajaran analisis data. Minitab adalah salah satu aplikasi komputer bidang Statistika. Sebelum pembelajaran dimulai, peneliti membagikan LKM (lembar kerja mahasiswa) yang telah disiapkan sebelumnya. LKM tersebut berisi proyek/masalah dan petunjuk singkat penggunaan Minitab untuk menganalisis data berkaitan dengan proyek/masalah yang akan diselesaikan. Petunjuk tersebut juga dapat diunduh oleh mahasiswa di blog penulis: jacksonmairing.wordpress.com. Ada tujuh proyek/masalah matematika dalam LKM yang telah disiapkan penulis yaitu (1) Eksplorasi Data, (2) Perangkuman Data 1 (Ukuran Pemusatan), (3) Perangkuman Data 2 (Ukuran Penyebaran), (4) Perbandingan Dua Sampel, (5) Korelasi, (6) Regresi dan (7) Analisis Ragam Satu Arah.

Pertemuan pertama, penulis menyampaikan tujuan matakuliah ini beserta dengan desain pembelajarannya. Penulis juga menyampaikan proyek/masalah dalam LKM beserta manfaatnya bagi mahasiswa terutama dalam menganalisis data penelitian untuk menyelesaikan tugas akhir. Selanjutnya, penulis menjelaskan secara singkat mengenai Minitab dan mendemonstrasikannya. Mahasiswa mengikuti apa yang dilakukan penulis. Pembelajaran di akhiri dengan penulis menjelaskan proyek yang diselesaikan mahasiswa dalam satu minggu secara berkelompok. Penyelesaian proyek tersebut akan dipresentasikan mahasiswa pada pertemuan minggu berikutnya.

Pada pertemuan-pertemuan berikutnya, mahasiswa secara berkelompok mempresentasikan penyelesaian masalah/proyek dalam LKM. Penulis tidak pernah menjelaskan prosedur statistika yang digunakan untuk menyelesaikan masalah/proyek tersebut. Mahasiswa belajar secara berkelompok menggunakan modul pada LKM dan buku-buku Statistika. Pada waktu presentasi tampak mahasiswa terampil menggunakan aplikasi Minitab dan MS Excel. Sebagai contoh, mahasiswa dapat mengeksplorasi data, menentukan kenormalan data dan menghitung statistik t -hitung menggunakan Minitab dan MS Excel. Bukan hanya itu, mahasiswa juga tampak percaya diri dalam menggunakan Minitab di depan kelas dan dalam menjelaskan hasil-hasilnya. Mahasiswa juga dapat menggunakan fitur-fitur Minitab yang tidak tertulis dalam modul yang dibuat penulis seperti membuat garis putus-putus (*grid*) pada histogram yang dihasilkan Minitab. Ini menunjukkan bahwa mahasiswa belajar sendiri menggunakan fitur tersebut dalam Minitab. Ketika diminta salah seorang mahasiswa untuk mengulangi apa yang dilakukan temannya di depan kelas, mahasiswa tersebut menjawab “sangat bisa”. Padahal apa yang dikerjakan oleh mahasiswa tersebut belum pernah didemonstrasikan penulis pada pertemuan pertama. Keaktifan dan minat mahasiswa dalam belajar juga tampak dari hasil pengamatan. Ada 71% mahasiswa aktif dalam kegiatan pembelajaran. Aktif disini ditunjukkan dengan: (a) mahasiswa mengajukan pertanyaan atau mengemukakan pendapatnya dalam presentasi kelas atau (b) mahasiswa menyampaikan kesimpulannya.

Mahasiswa termotivasi dalam menyelesaikan masalah/proyek dalam LKM secara berkelompok. Pada waktu pembelajaran dalam kelas, ada mahasiswa yang meminta kepada penulis untuk belajar salah satu prosedur uji statistika nonparametrik yaitu Mann-Whitney yang terkadang digunakan mahasiswa dalam menyelesaikan menganalisis data penelitiannya. Kemudian, penulis memberikan suatu buku kepada mahasiswa untuk mempelajarinya secara mandiri. Beberapa hari kemudian, sekelompok mahasiswa bertanya di luar jam kuliah Analisis Data mengenai kebenaran uji Mann-Whitney yang telah dikerjakan kelompoknya. Pada waktu bertanya tersebut, mahasiswa-mahasiswa tersebut telah mampu menganalisis data dengan uji tersebut menggunakan Minitab. Mahasiswa bertanya untuk mengetahui penyebab hasil Minitab berbeda dengan hasil MS Excel yang dikerjakannya.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas, maka penggunaan komputer akan berdampak positif bila penggunaan komputer diintegrasikan dalam pembelajaran matematika. Penggunaan demikian terjadi apabila guru merencanakan dengan baik pembelajarannya. Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan komputer dapat mendorong siswa secara aktif mengonstruksi pengetahuannya. Siswa yang demikian memiliki motivasi yang tinggi dalam belajar. Motivasi siswa yang tinggi dapat mendorong peningkatan hasil belajarnya.

Berdasarkan contoh-contoh di atas maka ada beberapa hal yang perlu diperhatikan guru dalam merancang suatu pembelajaran dengan komputer yang dapat memberikan dampak positif bagi proses dan hasil pembelajaran. Hal-hal tersebut adalah sebagai berikut.

- (a) Guru harus memilih aplikasi komputer yang sesuai dengan materi yang akan dipelajari oleh siswa.
- (b) Guru harus menguasai aplikasi yang dipilihnya tersebut.

- (c) Guru sebaiknya menggunakan LKS dalam pembelajarannya. LKS tersebut berisi (a) pertanyaan/masalah/proyek yang mendorong siswa secara aktif mengonstruksi pengetahuannya dan (b) petunjuk singkat menggunakan aplikasi tersebut.
- (d) Aplikasi komputer tidak digunakan hanya untuk membuktikan kebenaran dari jawaban dengan hitung manual.
- (e) Penggunaan aplikasi komputer terutama ditujukan untuk membantu siswa untuk menemukan suatu konsep atau menyelesaikan masalah matematika /proyek tertentu.
- (f) Penggunaan komputer bukan hanya di awal atau di akhir, tetapi sebaiknya selama kegiatan pembelajaran (terintegrasi).
- (g) Pada pertemuan sebelum pembelajaran dengan materi yang dimaksud, guru perlu menjelaskan keunggulan dari aplikasi tersebut, menjelaskan dan mendemonstrasikan penggunaan aplikasi tersebut sedangkan siswa mengikutinya. Tujuan dilakukan pada pertemuan ini agar siswa diberi kesempatan untuk mempelajari aplikasi tersebut secara mandiri di luar jam belajar di sekolah.
- (h) Pada tahap awal pembelajaran. Guru perlu memotivasi siswa dengan menjelaskan/ mendemonstrasikan kegunaan aplikasi tersebut dalam pembelajaran matematika.
- (i) Pada tahap inti. Guru memfasilitasi siswa untuk berdiskusi dalam kelompoknya masing-masing untuk menyelesaikan pertanyaan-pertanyaan dalam LKS menggunakan aplikasi tersebut. Satu kelompok sebaiknya hanya 1-2 komputer saja. Jika semua siswa menggunakan komputer, maka tidak terjadi kerjasama antar siswa yang berakibat keaktifan siswa menjadi rendah. Selanjutnya, siswa mempresentasikan hasil diskusinya sekaligus langsung mendemonstrasikan penyelesaiannya menggunakan aplikasi tersebut. Pada waktu presentasi ini, guru memfasilitasi terjadi diskusi kelas yang bertujuan agar pengetahuan yang diperoleh siswa menjadi bermakna.
- (j) Pada tahap akhir, guru memfasilitasi siswa untuk menarik kesimpulan. Guru juga perlu menginformasikan pertanyaan/masalah/proyek yang perlu dipelajari/diselesaikan siswa secara berkelompok sebelum pertemuan berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Andri. 2013. *Implementasi Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Berbantuan Program Google Sketchup pada Materi Kubus dan Balok di Siswa Kelas VIII SMPN 1 Palangka Raya*. Skripsi Sarjana, tidak diterbitkan, Universitas Palangka Raya.
- House, D. J. 2009. Motivational Effects of Computers and Instructional Strategies for Mathematics Teaching in The United States and Korea: Results for The TIMSS 2003 Assessment. *International Journal of Instructional Media*, 36(3): 351-363.
- Hudojo, H. 2005. *Kapita Selekta Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Krulik, S., Rudnick, J., & Milou, E. 2003. *Teaching Mathematics in Middle Schools. A Practical Guide*. Boston: Pearson Education, Inc.

Mairing, J. P. 2013. *Pembelajaran Matematika Saat Ini?* Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Aplikasinya di Aula Departemen Matematika Universitas Airlangga, Sabtu 21 September 2013, Surabaya.

Mustikamaya, F. R. 2013. *Implementasi Wingeom dalam Pembelajaran Materi Irisan Suatu Bidang dengan Bangun Ruang Untuk Siswa Kelas X SMA Katolik Santo Petrus Kanisius Palangka Raya*. Skripsi Sarjana, tidak diterbitkan, Universitas Palangka Raya.

Skemp, R. R. 1982. *The Psychology of Learning Mathematics*. Harmondsworth: Penguin Books, Ltd.

Sukasih, R. 2013. *Perbedaan Hasil Belajar Materi Trigonometri pada Siswa Kelas X SMAN 3 Palangka Raya antara Pembelajaran dengan Menggunakan Aplikasi Geogebra dan Alat Peraga Benda Konkret*. Skripsi Sarjana, tidak diterbitkan, Universitas Palangka Raya.

Sutawidjaja, A. & Afgani, J. D. 2011. *Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka.