

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS VISUAL BASIC DAN SMOOTHBOARD PADA MATEMATIKA

Jhonson dan Hamonangan Tambunan

SMP PKMI-2 Medan dan PPs Universitas Negeri Medan

Jhonson@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran interaktif yang layak digunakan, mudah dipelajari pebelajar dan dapat dipakai untuk pembelajaran individual, mengetahui keefektifan media pembelajaran interaktif yang dikembangkan pada mata pelajaran Matematika. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Data kualitas produk pengembangan dikumpulkan dengan angket dan dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasil menunjukkan bahwa uji ahli: materi pelajaran, desain pembelajaran, dan rekayasa perangkat lunak kualifikasi sangat baik, uji coba: perorangan, kelompok kecil, dan lapangan kualifikasi sangat baik. Uji keefektifan produk dilakukan dengan metode kuasi eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan menggunakan media pembelajaran interaktif dengan menggunakan media buku teks. Hasil belajar kelompok siswa yang dibelajarkan menggunakan media pembelajaran interaktif lebih tinggi daripada yang dibelajarkan menggunakan media buku teks.

Kata Kunci: *pengembangan media pembelajaran interaktif, berbasis visual basic dan smoothboard, matematika*

Abstract: This study aims to produce a viable interactive learning media use, easy to learn learner and can be used for individual learning, knowing the effectiveness of interactive learning media developed in Mathematics. This type of research is the development of research. Data collected by the quality of the product development questionnaire and analyzed by descriptive qualitative. Results menunjukkan bahwa expert test: subject matter, instructional design, and software engineering excellent qualifications, trials: individual, small group, and a very good qualifying field. Test the effectiveness of the products made by the method of quasi-experimental. The results showed a significant difference between the learning outcomes of students who learned with using interactive learning media by using media textbooks. The results of the study group of students that learned to use interactive learning media is higher than that learned to use the media textbook.

Keywords: *development of interactive learning media , based on Visual Basic and smoothboard , mathematics*

PENDAHULUAN

Dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) sekarang ini tidak dapat dipungkiri bahwa matematika memegang peranan penting dalam bidang pendidikan. Matematika merupakan ilmu yang bersifat universal yang mendasari perkembangan teknologi modern. Menurut Imam Subandi (2007 :1) Perkembangan yang sangat pesat dibidang teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini dilandasi oleh perkembangan matematika dibidang bilangan, aljabar maupun geometri. Untuk dapat menguasai dan menciptakan teknologi dimasa depan diperlukan penguasaan matematika yang kuat. Mata pelajaran matematika diberikan

kepada semua siswa sejak dari Sekolah Dasar, untuk membekali siswa agar mempunyai kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif serta kemampuan bekerja sama. Kompetensi tersebut diperlukan agar siswa memiliki kemampuan, memperoleh, mengelola dan memanfaatkan informasi pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti dan kompetitif dimasa datang dalam memasuki era globalisasi. Namun matematika yang diajarkan pada jenjang SD, SMP, SMA, maupun perguruan tinggi selalu menjadi bahan kajian. Hal ini dapat dilihat dari fenomena yang terjadi pada jenjang pendidikan di sekolah, banyak siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari matematika.

Menurut Sugeng Mardiyono (2005) umumnya siswa merasa enggan mempelajari matematika, bahkan ada yang takut atau merasa benci terhadap matematika. Hal ini berdampak negatif terhadap kualitas pembelajaran matematika di sekolah. Dampak isu negatif tentang matematika dapat mempengaruhi siswa dalam menentukan keberhasilan belajar matematika. Akibatnya muncul anggapan siswa bahwa matematika merupakan suatu bidang ilmu yang sulit dipelajari dibanding dengan bidang ilmu yang lain. Hal ini berarti dapat berakibat buruk terhadap prestasi matematikanya.

Banyak faktor yang mempengaruhi siswa beranggapan bahwa matematika sulit dipahami. Salah satunya adalah pembelajaran matematika yang cenderung tidak menarik, kering makna dan tidak dinamis. Hal ini memunculkan kesan pelajaran matematika itu sulit dan menakutkan. Perlu diingat bahwa pemilihan strategi pembelajaran yang sesuai merupakan daya dukung bagi siswa untuk dapat mencapai prestasi gemilang dalam bidang matematika. Oleh karena itu perlu adanya upaya untuk meningkatkan pembelajaran matematika yang menarik dan menyenangkan bagi siswa. Proses pembelajaran yang menarik dapat membantu siswa memahami materi pelajaran matematika yang disampaikan.

Dalam upaya meningkatkan pembelajaran matematika yang menarik dan menyenangkan bagi siswa masih diperlukan berbagai terobosan dalam mengembangkan inovasi pembelajaran dan pemenuhan sarana dan prasarana pendidikan yang memadai. Seorang guru dituntut untuk selalu berinovasi dalam meningkatkan pembelajaran matematika salah satunya yaitu dengan membuat pembelajaran menjadi lebih inovatif sehingga dapat mendorong siswa untuk belajar lebih optimal. Guru juga dituntut harus menguasai bahan yang diajarkan dan terampil dalam hal cara mengajarkannya. Sehubungan dengan itu guru harus mencari cara yang dapat menarik perhatian siswa untuk berpartisipasi secara aktif dalam proses belajar mengajar, karena tujuan dari proses belajar mengajar adalah diperolehnya hasil belajar yang optimal. Keberhasilan proses pembelajaran merupakan hal utama yang di dambakan dalam melaksanakan pendidikan di sekolah.

Disamping itu, motivasi dalam belajar matematika yang cenderung rendah menyebabkan menurunnya hasil belajar siswa dalam pelajaran matematika. Menurut Erman

Suherman, dkk (2003: 235) ada beberapa hal yang menyebabkan rendahnya motivasi belajar matematika siswa diantaranya adalah: (1) kegagalan berulang yang dialami siswa dalam melakukan aktivitas-aktivitas yang berkaitan dengan matematika, (2) pengalaman-pengalaman yang dialami siswa sebelumnya yang berhubungan dengan ketidaknyamanan dalam belajar matematika, (3) ketidakserasian dalam berinteraksi antara siswa dengan siswa lain atau antara siswa dengan guru, (4) kekeliruan siswa dalam memaknai dan memahami nilai-nilai yang terkandung dalam matematika.

Hasil pengamatan dari angket yang diisi oleh 10 guru di SMP PKMI-2 Medan menunjukkan bahwa 100 % dari guru-guru membutuhkan media pembelajaran interaktif dalam proses pembelajaran agar proses pembelajaran berjalan lebih efektif. Dari hasil wawancara dengan guru Matematika secara khusus menunjukkan bahwa masih menggunakan metode pembelajaran yang konvensional dan media yang sederhana sehingga siswa cenderung pasif selama pembelajaran. Mereka mengaku kesulitan memperoleh media pembelajaran yang efektif untuk pelajaran Matematika di sekolah sehingga kegiatan pembelajaran kurang efektif dan peserta didik merasa kesulitan dalam memahami materi yang disampaikan. Dari angket yang disebar kepada 90 orang siswa yang diambil sebagai sampel, 100 % siswa menyatakan membutuhkan media pembelajaran interaktif yang dapat mereka jadikan sebagai sarana pembelajaran secara individual. Siswa merasa jenuh dengan pola pembelajaran sekarang bahkan acuh terhadap pelajaran Matematika sehingga tidak heran banyak siswa yang tidak memperhatikan penjelasan guru. Siswa pada umumnya enggan mengemukakan pertanyaan ataupun pendapat saat pembelajaran berlangsung. Rendahnya motivasi belajar siswa dalam pembelajaran matematika tersebut menyebabkan rendahnya hasil belajar matematika.

Ruang lingkup materi bahan kajian matematika pada kurikulum Pendidikan Dasar untuk Sekolah Menengah Pertama (SMP) terdiri dari: aritmetika, aljabar, geometri, trigonometri, peluang, dan statistika (Depdiknas 2006 :346). Masing-masing mempunyai ciri-ciri dan hakikatnya sendiri. Dalam rangka mengembangkan proses pembelajaran matematika di sekolah terutama pembelajaran geometri, maka semua faktor yang dapat

berpengaruh harus diperhatikan termasuk hakikat geometri itu sendiri.

Menurut Djoko Iswadi (2003: 1), geometri adalah setiap bangun yang dipandang sebagai himpunan titik-titik tertentu (*special set points*), sedangkan ruang artinya sebagai himpunan semua titik. Dalam matematika bangun-geometri merupakan benda-benda pikiran yang memiliki bentuk dan ukuran yang serba sempurna. Geometri merupakan bagian matematika yang sangat banyak kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari. (Djoko Iswadi, 2001: 2). Menurut Moeharti H.W. (1986: 12), geometri didefinisikan sebagai cabang matematika yang mempelajari titik, garis, bidang dan benda-benda ruang serta sifat-sifatnya, ukur-ukurannya dan hubungannya satu sama lain.

Berkaitan dengan pengembangan instruksional dimana tujuan akhirnya adalah memudahkan pebelajar untuk belajar, media pembelajaran sangat diperlukan. Salah satu pengertian dari media pembelajaran yang cukup populer adalah alat, metode, dan teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pendidikan dan pengajaran di sekolah. Oleh sebab itu, media pembelajaran adalah suatu bagian yang integral dari proses pendidikan. Dan karena itu menjadi suatu bidang yang harus dikuasai oleh setiap guru yang profesional. Karena bidang ini telah berkembang sedemikian rupa berkat kemajuan ilmu dan teknologi dan perubahan sikap masyarakat, maka bidang ini telah difafsirkan secara lebih luas dan mempunyai fungsi yang lebih luas pula serta memiliki nilai yang sangat penting dalam dunia pendidikan di sekolah.

Dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas pembelajaran, setiap guru dituntut dapat mempersiapkan dan memfungsikan segala unsur yang menunjang kelancaran proses pembelajaran agar dapat berjalan dengan efektif dan efisien. Sebagai salah satu unsur dalam menunjang pembelajaran, guru dituntut agar mengetahui dan merancang pemakaian media pembelajaran serta dapat mengetahui fungsi dan kegunaan media tersebut. Menurut Sadiman (2003) fungsi atau kegunaan media antara lain: (1) membuat konkrit konsep yang abstrak, (2) membawa objek yang berbahaya atau sukar didapat ke dalam lingkungan belajar. (3) menampilkan objek yang terlalu besar, (4) menampilkan objek yang tidak dapat diamati dengan mata telanjang, (5) mengamati gerakan yang terlalu

cepat, (6) memungkinkan siswa berinteraksi langsung dengan lingkungannya, (7) memungkinkan kesegaran pengamatan dan persepsi bagi pengamatan belajar siswa, (8) membangkitkan motivasi belajar, (9) menyajikan informasi belajar secara konsisten dan dapat diulangi maupun disimpan menurut kebutuhan, (10) menyajikan pesan atau informasi belajar secara serempak, membatasi batasan waktu maupun ruang, dan (11) mengontrol arah maupun kecepatan belajar siswa.

Pengertian interaktif terkait dengan komunikasi dua arah atau lebih dari komponen-komponen komunikasi. Komponen komunikasi dalam multimedia interaktif (berbasis komputer) adalah hubungan antara manusia (sebagai user/pengguna produk) dan komputer (software/aplikasi/produk dalam format file tertentu, biasanya dalam bentuk CD). Dengan demikian produk/CD/aplikasi yang diharapkan memiliki hubungan dua arah/timbal balik antara *software/aplikasi* dengan *usernya*. Interaktifitas dalam multimedia diberikan batasan sebagai berikut: (1) pengguna (user) dilibatkan untuk berinteraksi dengan program aplikasi, (2) aplikasi informasi interaktif bertujuan agar pengguna bisa mendapatkan hanya informasi yang diinginkan saja tanpa harus melahapsemuanya. Berdasarkan pengertian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa multimedia interaktif adalah suatu tampilan multimedia yang dirancang oleh desainer agar tampilannya memenuhi fungsi menginformasikan pesan dan memiliki interaktifitas kepada penggunanya (*user*).

Visual Basic merupakan pengembangan dari *Basic (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code)* adalah sebuah bahasa pemrograman "kuno" yang merupakan awal dari bahasa-bahasa pemrograman tingkat tinggi lainnya. *Basic* dirancang pada tahun 1950-an dan ditujukan untuk dapat digunakan oleh para programmer pemula. Biasanya *Basic* diajarkan untuk para pelajar sekolah menengah yang baru mengenal komputer, serta digunakan untuk pengembangan program "cepat saji" yang ringan dan menyenangkan. Walaupun begitu, peran *Basic* lebih dari sekedar itu saja. Banyak programmer yang handal saat ini memulai karirnya dengan mempelajari *Basic*.

Smoothboard adalah sebuah perangkat lunak untuk papan tulis interaktif yang dikembangkan oleh Goh Boon Jin dengan menggunakan sebuah alat pengontrol Wii (*Wii mote*) dan sebuah pena sinar infra merah (*infrared pen*) berdasarkan hasil penemuan

Johnny Lee atas papan tulis interaktif dengan *Wiimote*. *Smoothboard* memperbolehkan pengguna mengubah hampir semua permukaan layar datar menjadi sebuah papan tulis interaktif dengan mudah. *Smoothboard* juga membuat pengguna dengan ringan mengontrol presentasi dan pelajaran melalui *Floating Toolbar* dan *Outside Screen Toggles* yang unik dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna.

Pengembangan media pembelajaran interaktif pada mata pelajaran Matematika menerapkan prinsip-prinsip desain pembelajaran yang disajikan dalam bentuk model yang mengarahkan kita untuk mendesain pembelajaran yang digunakan sebagai pedoman dalam penyelenggaraan pembelajaran agar tercapai pembelajaran yang efektif, efisien, berdaya guna menarik dan humanis.

Dalam pengembangan media pembelajaran interaktif pada mata pelajaran Matematika digunakan model pengembangan produk Borg dan Gall (2003). Model pengembangan Borg dan Gall memuat panduan sistematika langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti agar produk yang dirancangnya mempunyai standar kelayakan. Yang diperlukan dalam pengembangan ini adalah rujukan tentang prosedur produk yang akan dikembangkan. Uraian model pengembangan Borg dan Gall, dijelaskan sebagai berikut; Riset dan pengembangan bidang pendidikan (R & D) adalah suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan dan mengesahkan produk bidang pendidikan yang dikenal sebagai siklus R & D, yang terdiri dari: pengkajian terhadap hasil-hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan validitas komponen-komponen pada produk yang akan dikembangkan, mengembangkannya menjadi sebuah produk, pengujian terhadap produk yang dirancang, dan peninjauan ulang dan mengoreksi produk tersebut berdasarkan hasil uji coba.

Tujuan dalam pengembangan ini adalah untuk: (1) mengembangkan media pembelajaran geometri ruang berbasis multimedia untuk siswa SMP kelas IX; (2) untuk mengetahui hasil implementasi media pembelajaran interaktif pada mata pelajaran Matematika; (3) mengetahui efektifitas penggunaan media pembelajaran geometri ruang berbasis multimedia untuk siswa SMP kelas IX yang dapat menumbuhkan motivasi belajar matematika siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMP PKMI-2 Medan yang terletak di Jalan M.H. Thamrin No. 96 Medan pada siswa kelas IX semester ganjil. Model pengembangan yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran ini adalah model pengembangan Borg & Gall (2003). Adapun langkah-langkah dari tahapan pengembangannya adalah sebagai berikut: (1) Pembuatan desain *software*, yang meliputi: Pembuatan naskah, Pembuatan *Storyboard*, Pembuatan *Flowchart View*; (2) Pengumpulan bahan, yang meliputi: Pembuatan dan pengumpulan gambar (*image*), Perekaman dan pengumpulan *audio*; (3) Mengembangkan dan membuat media pembelajaran interaktif; (4) Review dan uji coba produk; dan (5) Uji keefektifan produk.

Data yang terkumpul dari hasil uji coba produk digunakan sebagai dasar dalam menetapkan kelayakan dan daya tarik terhadap produk yang dikembangkan sebelum dipakai di lapangan. Sesuai dengan desain pengembangan yang digunakan. Jenis data yang digali adalah sebagai berikut : (1) aspek pembelajaran dan kebenaran isi diperoleh dari ahli materi dan rancangan pembelajaran, (2) media dan rancangan pembelajaran diperoleh dari ahli perangkat lunak, (3) kualitas tampilan dan penyajian materi, diperoleh dari uji coba perorangan, kelompok kecil, dan lapangan, (4) daya tarik media pembelajaran interaktif diperoleh dari aktivitas dan respon peserta didik selama uji coba media pembelajaran.

Data yang diperoleh disesuaikan dengan tujuan dan desain pengembangan yang digunakan maka jenis data yang dikumpulkan dalam pengembangan ini adalah data kuantitatif sebagai data pokok, yang terkumpul melalui angket dengan skala penilaian 1 sampai 5 (1: sangat kurang baik, 2: kurang baik, 3: sedang, 4: baik, dan 5: sangat baik). Para responden akan memberi angka penilaian pada setiap butir angket berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Selain itu jenis data yang dikumpulkan adalah data kualitatif berupa uraian saran dan masukan tertulis oleh responden sebagai data tambahan.

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. Semua data yang terkumpul dianalisis dengan teknik statistik deskriptif yang secara kuantitatif dipisahkan menurut kategori untuk mempertajam penilaian dalam menarik kesimpulan. Data kualitatif yang berupa pernyataan sangat kurangbaik, kurang baik, sedang, baik dan sangat baik diubah menjadi

data kuantitatif dengan skala nilai 1 sampai 5. Hasilnya dirata-rata dan digunakan untuk menilai kualitas *software* pembelajaran. Kriteria *software* akan dikonversikan menjadi nilai dengan skala lima menggunakan Skala Likert yang dianalisis secara deskriptif persentase dengan rumus sebagai berikut (Sugiyono, 2007)

Uji Efektifitas Produk. Penelitian ini melibatkan dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol dimana kedua kelas ini diberi tes sebanyak sekali yakni tes yang diberikan sesudah perlakuan disebut *post-test only*. Adapun langkah-langkah yang akan ditempuh dalam melaksanakan penelitian ini adalah : (1) Tahap awal; Memberi informasi kepada pihak sekolah perihal kegiatan penelitian ini, Membuat jadwal penelitian, Menyusun rencana pembelajaran, Perlakuan, Post test; (2) Tahap pelaksanaan. Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil Tahun Ajaran 2012-2013 dengan sampel yang terdiri dari 2 kelas, yakni kelas kontrol yang diajar dengan pembelajaran menggunakan media buku teks sebagaimana yang berlangsung selama ini dan kelas eksperimen/perlakuan yang menggunakan media pembelajaran interaktif. Untuk mendapatkan hasil akhir diberikan tes pada kedua kelas

dengan instrumen yang sama yaitu tes obyektif sebanyak 30 soal.

Analisis data pada penelitian ini menggunakan tehnik analisis kuantitatif. Untuk melihat apakah ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar dengan penggunaan media pembelajaran interaktif dan bukuteks maka dilakukan uji hipotesis dengan uji t

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Data Hasil Uji Coba Tahap III Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba kelompok kecil dilakukan terhadap 9 orang siswa yang terdiri dari 3 siswa yang berprestasi tinggi, 3 siswa yang berprestasi sedang, dan 3 siswa yang berprestasi rendah. Data uji coba kelompok kecil ini dimaksudkan untuk mengetahui beberapa kelemahan/hambatan yang dihadapi ketika produk media pembelajaran interaktif digunakan. Uji coba kelompok kecil ini digunakan sebagai pengalaman awal sebelum produk diujicobakan ke lapangan. Hasil evaluasi pada aspek kualitas materi pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skor Penilaian Media Pembelajaran Interaktif Mata Pelajaran Matematika Uji Coba Kelompok Kecil Pada Aspek Kualitas Materi pembelajaran

No	Indikator Penilaian	Skor					Rata-rata	Kriteria
		1	2	3	4	5		
1	Kesesuaian materi				8	1	82,22%	Sangat Baik
2	Kejelasan petunjuk belajar				8	1	82,22%	Sangat Baik
3	Kemudahan memahami kalimat pada teks				7	2	84,44%	Sangat Baik
4	Kemudahan memahami pembelajaran				7	2	84,44%	Sangat Baik
5	Ketepatan urutan penyajian				7	2	84,44%	Sangat Baik
6	Kecukupan latihan				6	3	86,67%	Sangat Baik
7	Kejelasan umpan balik				6	3	86,67%	Sangat Baik
8	Bantuan belajar dengan program				6	3	86,67%	Sangat Baik
Rata-rata							84,72%	Sangat Baik

Penilaian pada aspek kualitas materi pembelajaran untuk uji coba kelompok kecil yang tampak pada Tabel 1 menunjukkan bahwa secara keseluruhan dalam kriteria "Sangat Baik". Hasil evaluasi terhadap media pembelajaran interaktif mata pelajaran

Matematika pada aspek kualitas teknis/tampilan dapat dilihat pada Tabel 2. Penilaian pada aspek kualitas teknis/tampilan untuk uji coba kelompok kecil yang tampak pada Tabel 2 menunjukkan bahwa mayoritas dalam kriteria "Sangat Baik".

Tabel 2. Skor Penilaian Media Pembelajaran Interaktif Mata Pelajaran Matematika Uji Coba Kelompok Kecil Pada Aspek Kualitas Teknis/Tampilan

No	Indikator Penilaian	Skor					Rata-rata	Kriteria
		1	2	3	4	5		
1	Keindahan tampilan layar				6	3	86,67%	Sangat Baik
2	Keterbacaan teks				8	1	82,22%	Sangat Baik
3	Kualitas gambar dan animasi				6	3	86,67%	Sangat Baik
4	Komposisi warna				8	1	82,22%	Sangat Baik
5	Navigasi				6	3	86,67%	Sangat Baik
6	Daya dukung musik				5	4	88,89%	Sangat Baik
7	Interaksi				5	4	88,89%	Sangat Baik
Rata-rata							86,03%	Sangat Baik

Hasil penilaian uji coba kelompok kecil terhadap aspek kualitas materi pembelajaran pada media pembelajaran interaktif mata pelajaran Matematika dirangkum pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3, hasil tanggapan peserta didik seluruhnya menyatakan “Sangat Baik”.

Tabel 3. Tingkat Kecenderungan Penilaian Terhadap Aspek Kualitas Materi Pembelajaran Media Pembelajaran Interaktif Mata Pelajaran Matematika Pada Uji Coba Kelompok Kecil.

No	Kategorisasi	Rentang Skor	Frekuensi	Persentase
1	Sangat baik	$81\% \leq X \leq 100\%$	9	100,00 %
2	Baik	$61\% \leq X \leq 80\%$	0	0,00 %
3	Sedang	$41\% \leq X \leq 60\%$	0	0,00 %
4	Kurang baik	$21\% \leq X \leq 40\%$	0	0,00 %
5	Sangat kurang	$0\% \leq X \leq 20\%$	0	0,00 %
Jumlah			9	100,00 %

Hasil penilaian uji coba kelompok kecil terhadap aspek kualitas teknis/tampilan pada media pembelajaran interaktif mata pelajaran Matematika dirangkum pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4, hasil tanggapan peserta didik seluruhnya menyatakan “Sangat Baik”.

Tabel 4. Tingkat Kecenderungan Penilaian Terhadap Aspek Kualitas Teknis/Tampilan Media Pembelajaran Interaktif Mata Pelajaran Matematika Pada Uji Coba Kelompok Kecil.

No	Kategorisasi	Rentang Skor	Frekuensi	Persentase
1	Sangat baik	$81\% \leq X \leq 100\%$	9	100,00%
2	Baik	$61\% \leq X \leq 80\%$	0	0,00 %
3	Sedang	$41\% \leq X \leq 60\%$	0	0,00 %
4	Kurang baik	$21\% \leq X \leq 40\%$	0	0,00 %
5	Sangat kurang	$0\% \leq X \leq 20\%$	0	0,00 %
Jumlah			9	100,00 %

Uji coba lapangan dilakukan terhadap siswa-siswi kelas IX-E yang dipilih secara acak oleh guru Matematika bersangkutan. Jumlah siswa-siswi yang dipilih sebanyak 38 siswa dan penentuan kelas uji coba ini dilakukan secara acak dari 8 kelas IX yang ada. Uji coba lapangan menghasilkan data-data yang nantinya akan mengukur kelayakan dari produk yang dikembangkan, serta untuk mengetahui

bagaimana manfaat produk tersebut bagi pemakainya. Hasil evaluasi terhadap paket pembelajaran pada aspek kualitas materi pembelajaran dapat dilihat pada tabel pada Tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan hasil tanggapan peserta didik pada aspek kualitas materi pembelajaran untuk uji coba lapangan dan keseluruhannya dalam kriteria “Sangat Baik”.

Tabel 5. Skor Penilaian Media Pembelajaran Interaktif Mata Pelajaran Matematika Uji Coba Lapangan Pada Aspek Kualitas Materi Pembelajaran

No	Indikator Penilaian	Skor					Rata-rata	Kriteria
		1	2	3	4	5		
1	Kesesuaian materi				14	24	92,63 %	Sangat Baik
2	Kejelasan petunjuk belajar				18	20	90,53 %	Sangat Baik
3	Kemudahan memahami kalimat pada teks				18	20	90,53 %	Sangat Baik
4	Kemudahan memahami pembelajaran				19	19	90,00 %	Sangat Baik
5	Ketepatan urutan penyajian				21	17	88,95 %	Sangat Baik
6	Kecukupan latihan				20	18	89,47 %	Sangat Baik
7	Kejelasan umpan balik				18	20	90,53 %	Sangat Baik
8	Bantuan belajar dengan program				17	21	91,05 %	Sangat Baik
Rata-rata							90,46 %	Sangat Baik

Hasil evaluasi terhadap paket peserta didik pada aspek kualitas pembelajaran pada aspek kualitas teknis/tampilan untuk uji coba lapangan dan teknis/tampilan dapat dilihat pada tabel pada keseluruhannya dalam kriteria “Sangat Baik”.
Tabel 6. Tabel 6 menunjukkan hasil tanggapan

Tabel 6. Skor Penilaian Media Pembelajaran Interaktif Mata Pelajaran Matematika Uji Coba Lapangan Pada Aspek Kualitas Teknis/Tampilan

No	Indikator Penilaian	Skor					Rata-rata	Kriteria
		1	2	3	4	5		
1	Keindahan tampilan layar				19	19	90,00 %	Sangat Baik
2	Keterbacaan teks				18	20	90,53 %	Sangat Baik
3	Kualitas gambar dan animasi				20	18	89,47 %	Sangat Baik
4	Komposisi warna				18	20	90,53 %	Sangat Baik
5	Navigasi				16	22	91,58 %	Sangat Baik
6	Daya dukung musik				18	20	90,53 %	Sangat Baik
7	Interaksi				19	19	90,00 %	Sangat Baik
Rata-rata							90,38 %	Sangat Baik

Hasil penilaian uji coba lapangan terhadap aspek kualitas materi pembelajaran pada media pembelajaran interaktif mata pelajaran Matematika dirangkum pada Tabel 7. Hasil tanggapan peserta didik pada Tabel 7 menyatakan bahwa untuk aspek kualitas materi pembelajaran pada uji coba lapangan menunjukkan 38 orang menyatakan “Sangat Baik”.

Tabel 7. Tingkat Kecenderungan Penilaian Terhadap Aspek Kualitas Materi Pembelajaran Media Pembelajaran Interaktif Mata Pelajaran Matematika Pada Uji Coba Lapangan

No	Kategorisasi	Rentang Skor	Frekuensi	Persentase (%)
1	Sangat baik	$81\% \leq X \leq 100\%$	38	100,00 %
2	Baik	$61\% \leq X \leq 80\%$	0	0,00 %
3	Sedang	$41\% \leq X \leq 60\%$	0	0,00 %
4	Kurang baik	$21\% \leq X \leq 40\%$	0	0,00 %
5	Sangat kurang	$0\% \leq X \leq 20\%$	0	0,00 %
Jumlah			38	100,00 %

Hasil tanggapan peserta didik pada uji coba lapangan pada aspek kualitas teknis/tampilan menunjukkan bahwa 38

orang menyatakan "Sangat Baik" tampak pada Tabel 8.

Tabel 8. Tingkat Kecenderungan Penilaian Terhadap Aspek Kualitas Teknis/Tampilan Media Pembelajaran Interaktif Mata Pelajaran Matematika Pada Uji Coba Lapangan

No	Kategorisasi	Rentang Skor	Frekuensi	Persentase
1	Sangat baik	$81\% \leq X \leq 100\%$	38	100,00 %
2	Baik	$61\% \leq X \leq 80\%$	0	0,00 %
3	Sedang	$41\% \leq X \leq 60\%$	0	0,00 %
4	Kurang baik	$21\% \leq X \leq 40\%$	0	0,00 %
5	Sangat kurang	$0\% \leq X \leq 20\%$	0	0,00 %
Jumlah			38	100,00 %

Pada uji coba lapangan pada 38 siswa ternyata secara umum siswa menyatakan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan sangat baik, dan tidak terdapat masalah yang harus diperbaiki. Dengan demikian tidak diadakan revisi IV pada tahap uji coba lapangan, yang juga berarti media pembelajaran interaktif telah siap untuk diuji keefektifannya.

Analisis Data Hasil Uji Coba Tahap IV Uji Coba Lapangan

Tabel 8 berikut menunjukkan persentase rata-rata dari hasil penilaian terhadap media pembelajaran interaktif pada mata pelajaran Matematika pada uji cobal lapangan terhadap aspek kualitas materi pembelajaran adalah sebesar 90,46% dan aspek kualitas teknis /tampilan sebesar 90,38% dan masing-masing termasuk kategori sangat baik.

Tabel 9. Persentase Rata-Rata Hasil Penilaian Terhadap Media Pembelajaran Interaktif Mata Pelajaran Matematika pada Uji Coba Lapangan

No	Kategorisasi	Persentase rata-rata	Kriteria
1	Aspek kualitas materi pembelajaran	90,46%	Sangat Baik
2	Aspek kualitas teknis/tampilan	90,38%	Sangat Baik
Rata-rata		90,42%	Sangat Baik

Hasil penilaian terhadap media pembelajaran interaktif mata pelajaran Matematika pada uji coba lapangan pada 38 Siswa kelas IX menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan sangat baik/layak digunakan dan tidak ada saran perbaikan yang disampaikan pada uji coba lapangan ini sehingga tidak dilakukan revisi IV.

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan penggunaan media pembelajaran interaktif dan hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan penggunaan media buku teks. Rumus yang digunakan untuk uji hipotesis adalah uji-t. Dari hasil pengolahan data pada Lampiran 9 diperoleh t_{hitung} sebesar 6,08 sedangkan t_{tabel} pada $\alpha = 0,05$ dengan derajat

kebebasan pembilang ($150-1=149$) dan derajat kebebasan penyebut ($145-1=144$) adalah 1,31. Karena t_{hitung} (6,08) lebih besar dari t_{tabel} (1,31) maka disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan penggunaan media pembelajaran interaktif dan hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan penggunaan media buku teks.

Hal ini berarti hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan dengan penggunaan media pembelajaran interaktif lebih tinggi dari hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan penggunaan media buku teks dengan efektifitas penggunaan media sebesar 70,73%. Nilai keefektifan media pembelajaran interaktif ini lebih tinggi dari nilai keefektifan media buku teks yaitu sebesar 60,32%.

Pembahasan

Pembahasan Hasil Penelitian Pengembangan Produk

Produk pengembangan media pembelajaran interaktif pada mata pelajaran Matematika merupakan materi pembelajaran Matematika yang telah dikembangkan dengan memperhatikan aspek pembelajaran dan media sebagai prinsip desain pesan pembelajaran. Penelitian pengembangan produk yang dilakukan ini diarahkan untuk menghasilkan suatu produk berupa media pembelajaran interaktif mata pelajaran Matematika untuk peserta didik SMP kelas IX yang digunakan untuk meningkatkan proses pembelajaran maupun kompetensi peserta didik. Karena itu dalam prosesnya penelitian ini dilakukan dengan diawali studi pendahuluan, kemudian mendesain media pembelajaran, melakukan validasi produk dan melakukan revisi dan penyempurnaan berdasarkan analisis data validasi dari ahli materi, ahli desain pembelajaran dan ahli rekayasa perangkat lunak yang dilanjutkan dengan uji coba perorangan,

uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan sehingga dihasilkan media pembelajaran yang layak digunakan sesuai dengan karakteristik bidang studi dan siswa sebagai pengguna.

Aspek yang direvisi dan disempurnakan berdasarkan analisis data dan uji coba serta masukan dari ahli materi, ahli desain pembelajaran, ahli rekayasa perangkat lunak dan peserta didik selaku pengguna media pembelajaran interaktif ini, bertujuan untuk menggali beberapa aspek yang lazim dalam proses pengembangan suatu produk. Variabel-variabel media pembelajaran memiliki nilai rata-rata sangat baik. Adapun variabel media pembelajaran yang dinilai meliputi kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, pemrograman, dan kegrafikan.

Adapun rangkuman persentase rata-rata hasil penilaian terhadap media pembelajaran interaktif mata pelajaran Matematika oleh ahli materi, ahli desain pembelajaran, ahli rekayasa perangkat lunak, uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan dapat dilihat pada tabel 10 berikut ini.

Tabel 10. Rangkuman Persentase Rata-Rata Hasil Penilaian Terhadap Media Pembelajaran Interaktif Mata Pelajaran Matematika

No	Responden	Persentase Rata-rata	Kriteria
1	Ahli materi	81,07 %	Sangat Baik
2	Ahli desain pembelajaran	83,75 %	Sangat Baik
3	Ahli rekayasa perangkat lunak	69,37 %	Baik
4	Siswa pada uji coba perorangan	83,63 %	Sangat Baik
5	Siswa pada uji coba kelompok kecil	85,37 %	Sangat Baik
6	Siswa pada uji coba lapangan	90,42 %	Sangat Baik
	Rata-Rata	82,27%	Sangat Baik

Manfaat yang diperoleh dari penggunaan media pembelajaran interaktif adalah konsep yang disajikan mudah dipelajari, dipahami dan sistematis. Media pembelajaran interaktif memberi kesempatan pada peserta didik untuk belajar sesuai dengan kecepatan masing-masing, belajar lebih cepat dan tidak menimbulkan kebosanan karena dilengkapi dengan gambar-gambar dan pembahasan soal latihan yang bervariasi. Adanya pengulangan yang harus dilakukan saat jawaban salah menjadikan peserta didik lebih memahami materi. Media pembelajaran interaktif ini juga dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran secara klasikal maupun individual.

Pembahasan Hasil Penelitian Uji Keefektifan Produk

Dari hasil pengolahan data penelitian yang dilakukan, terdapat perbedaan hasil belajar Matematika antara siswa yang dibelajarkan dengan menggunakan media pembelajaran interaktif dan siswa yang dibelajarkan dengan menggunakan media buku teks yaitu rata-rata hasil belajar Matematika siswa yang dibelajarkan dengan menggunakan media pembelajaran interaktif lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang dibelajarkan dengan menggunakan media buku teks. Hal ini dapat dilihat dari hasil nilai rata-rata Matematika siswa yang diajar dengan media pembelajaran interaktif yaitu sebesar 21,13 (70,73%), sedangkan hasil nilai rata-rata Matematika siswa yang diajar dengan media buku teks sebesar 18,19 (60,32%). Dari data ini membuktikan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif lebih baik dalam

meningkatkan pengetahuan siswa dalam pembelajaran Matematika dari pada penggunaan media buku teks.

Penggunaan media pembelajaran interaktif dalam pembelajaran Matematika memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dan melakukan kontrol langsung pada sumber informasi, sehingga siswa dapat mengendalikan dan memperoleh apa yang menjadi kebutuhannya. Siswa juga dapat mengerjakan soal-soal latihan yang telah dilengkapi dengan balikan dan pembahasan sehingga siswa dapat mengetahui kesalahan yang telah dilakukan dalam mengerjakan soal latihan tersebut. Media pembelajaran interaktif juga dilengkapi dengan rangkumanyang dapat membantu siswa memperoleh ringkasan materi pelajaran yang dipaparkan.

Pembelajaran dengan media interaktif juga memungkinkan guru bebas melakukan interaksi dengan siswa sehingga pembelajaran tersebut bersifat interaktif yang membuat pembelajaran terfokus pada informasi yang sedang dipelajari. Hal ini berbeda dengan pembelajaran menggunakan media pembelajaran buku teks, siswa tidak berinteraksi langsung pada sumber informasi dan pembelajaran didominasi oleh guru yang menyajikan informasi secara linier atau satu arah. Hal ini terjadi karena pada media pembelajaran buku teks siswa mendapatkan sumber informasi hanya dari guru dan materi-materi yang ada pada buku teks tanpa bisa memperoleh balikan dari soal-soal latihan yang dikerjakan. Pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran buku teks menempatkan guru menggunakan kontrol pembelajaran dengan aktif, sementara siswa relatif pasif menerima dan mengikuti apa yang disampaikan guru. Guru menyampaikan materi secara terstruktur dengan harapan materi pelajaran yang disampaikan dapat dikuasai dengan baik dengan terfokus kepada kemampuan akademik.

Walaupun dalam penelitian diperoleh data bahwa hasil belajar Matematika siswa lebih tinggi jika dibelajarkan dengan media pembelajaran interaktif dari pada hasil belajar Matematika siswa yang dibelajarkan dengan media buku teks, namun dalam pelaksanaannya kedua media pembelajaran ini telah mampu meningkatkan pemahaman dan hasil belajar Matematika siswa. Keefektifan penggunaan media pembelajaran interaktif adalah sebesar 70,73% dan buku teks sebesar 60,32%.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan rumusan, tujuan, hasil dan pembahasan penelitian pengembangan media pembelajaran interaktif yang dikemukakan sebelumnya maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Hasil validasi dari ahli materi terhadap media pembelajaran interaktif mata pelajaran Matematika yang dikembangkan menunjukkan bahwa; (1) kualitas materi pembelajaran dinilai sangat baik dengan persentase rata-rata sebesar 88%, (2) kualitas strategi pembelajaran dinilai baik dengan persentase rata-rata sebesar 77,20%, (3) kualitas sistem penyampaian pembelajaran dinilai baik dengan persentase rata-rata sebesar 78%. Dengan demikian media pembelajaran interaktif mata pelajaran yang dikembangkan dengan menggunakan program *Visual Basic 6.0* dan *Smoothboard* secara keseluruhan termasuk dalam kategori "Sangat Baik".
- 2) Hasil validasi dari ahli desain pembelajaran terhadap media pembelajaran interaktif mata pelajaran Matematika yang dikembangkan dengan menggunakan program *Visual Basic 6.0* dan *Smoothboard* menunjukkan bahwa; (1) kualitas desain pembelajaran dinilai sangat baik dengan persentase rata-rata 92,50%, (2) kualitas desain informasi dinilai sangat baik dengan persentase rata-rata sebesar 80%, (3) kualitas desain interaksi dinilai baik dengan persentase rata-rata sebesar 77,50%, (4) kualitas desain presentasi dinilai sangat baik dengan persentase rata-rata sebesar 85,00%. Berdasarkan hasil validasi tersebut disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif mata pelajaran Matematika yang dikembangkan termasuk dalam kriteria sangat baik sehingga dapat diterima dan layak digunakan dalam proses pembelajaran.
- 3) Hasil validasi dari ahli rekayasa perangkat lunak terhadap media pembelajaran interaktif mata pelajaran Matematika yang dikembangkan dengan program *Visual Basic 6.0* dan *Smoothboard* dinyatakan bahwa; (1) pemrograman dinilai baik dengan persentase rata-rata sebesar 68,75%, (2) kualitas teknis/tampilan dinilai baik dengan persentase rata-rata sebesar 70%. Dengan demikian media pembelajaran interaktif yang

dikembangkan secara keseluruhan termasuk dalam kriteria baik.

- 4) Hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan dengan penggunaan media pembelajaran interaktif lebih tinggi dari hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan penggunaan media buku teks dengan efektifitas penggunaan media interaktif sebesar 70,73% dan efektifitas penggunaan media buku teks yaitu sebesar 60,32%.

Kaitan Kesimpulan di atas dengan Rumusan Masalah pada bab I dengan poin 1-6 memaparkan tentang pengembangan media, poin 7-9 merefleksikan implementasi program media dan poin 10 menjelaskan tentang efektifitas produk media yang dihasilkan.

Saran

Berdasarkan hasil temuan yang telah diuraikan pada kesimpulan serta implikasi hasil penelitian, berikut ini diajukan beberapa saran yaitu:

- 1) Mengingat selama ini interaksi antara guru dan siswa dalam proses pembelajaran Matematika pada topik Bangun Ruang masih menggunakan media buku teks dan alat peraga yang sederhana, maka disarankan untuk menggunakan media pembelajaran interaktif teknologi *Smoothboard* agar dapat menarik minat belajar siswa lebih meningkatkan interaksi mereka dalam diskusi pembahasan konsep dan soal-soal cerita.
- 2) Disarankan kepada guru agar memotivasi siswa untuk belajar mandiri dengan menggunakan media pembelajaran interaktif program *Visual Basic* atau program lainnya sehingga siswa lebih berantusias untuk mengulang pelajaran di rumah dan membaca informasi tambahan yang belum diperoleh di kelas. Jadi kehadiran guru dalam upaya meningkatkan hasil belajar siswa tidak lagi menjadi alasan utama untuk menunda pembelajaran.
- 3) Penulis berharap para pembaca khususnya guru Matematika untuk terus belajar mendalami ilmu *Programming* dan teknologi pembelajaran interaktif melalui internet dan sumber bahan bacaan lainnya untuk meningkatkan kualitas pengajaran dan penyusunan bahan ajar.

DAFTAR PUSTAKA

Arwady, Joseph. W. dan Allison Rossett. (1989). *Training Needs Assessment*. San

Diego State University: Educational Technology Publications.

Borg, W. & V Gall, M.D. (2003). *Educational Research. An Introduction* (7th ed). New York & London: Longman.

Davies, Ivor. K. (1991). *Pengelolaan Belajar*. Jakarta: Rajawali Pers.

Degeng, I. N. (1989). *Ilmu Pengajaran Taksonomi Variabel*. Jakarta : PPLPTK, DEPDIKBUD

Depdiknas. (2006). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan "Silabus Mata Pelajaran Matematika SMP dan MTs"*. Jakarta: Pusat kurikulum, Depdiknas.

Dick, W. dan Carey, L. (2005). *The Systematic Design of Instruction*. United States of America: Scott Foresman and Company.

Gagné, R.M.; Briggs, L.J & Wager, W.W. (1992). *Principles of Instruction Design*. New York: Saunders College Publishing.

Heinich, Robert, et. Al. (1996). *Instructional Media and Technologies for Learning* (5th ed). New Jersey : A Simon & Schuster Company Englewood Cliffs.

Iswaji, Djoko. (2001). *Geometri Ruang*. Universitas Negeri Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA.

Kirkpatrick, Donald. L dan James D. Kirkpatrick. (2006). *Evaluating Training Programs* (The Four Edition). San Francisco: Berrett-Koehler Publishers, Inc.

Krismanto, Al. (2003). "*Beberapa Teknik, Model dan Strategi dalam Pembelajaran Matematika*". Diunduh dari [http://www.p3gmatyo.go.id/download/Strategi Pembelajaranmatematika.pdf](http://www.p3gmatyo.go.id/download/Strategi%20Pembelajaranmatematika.pdf). yang diakses tanggal 15 Mei 2012.

Kusumah, Yaya S. (2004). *Desain Dan Pengembangan Courseware Matematika Interaktif Untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Afektif Siswa*. Makalah. Disampaikan dalam *Seminar Nasional Pendidikan Matematika XII* yang diselenggarakan oleh Himpunan Mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika. Yogyakarta: FMIPA UNY

Mardiyono, Sugeng. (2005). *Inovasi Pembelajaran Matematika dan Sistem Evaluasinya Berdasarkan Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Makalah Disampaikan dalam *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*.

- Departemen Pendidikan Nasional : Universitas Negeri Yogyakarta.
- Merrill, M. David, (2005). *Innovations in Instructional Technology*. London: Mahwah, New Jersey. LEA.
- Miarso, Yusufhadi. (2004). *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Mukminan. (2004). *Desain Pembelajaran*. Yogyakarta: Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta.
- Padmo, Dewi, Siti Julaela, Kristanti, Puspitasari, Nurdin Ibrahim. (2004). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Pusat Teknologi Komunikasi dan Informasi Pendidikan.
- Sanjaya, Wina. (2008). *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Prenada Media.
- Sardiman, A.M. (2006). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta : Rajawali.
- Schleger, Peter. R. (1987). *Approaches to Training and Development* (Second Edition). Addison-Wesley Publishing company. INC.
- Setyosari, Punaji. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana.
- Smaldino, E. S., dkk. (2008). *Instrucional Technology and Media For Learning*. New Jersey: Upper Saddle River.
- Suherman, Erman, dkk. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA.
- Sullo, Bob. (2007). *Activating the Desire to Learn*. USA: Alexandria, Virginia. ASCD.
- Suwaji, Untung Tresna. (2008). *Permasalahan Pembelajaran Geometri Ruang SMP dan Alternatif Pemecahannya*. Yogyakarta : PPPTK Matematika.
- Tan, Oon-Seng. (2009). *Problem-Based Learning and Creativity*. Singapore: Cengage Learning Asia Pte Ltd.
- Uno, Hamzah. B dan Nurdin Mohamad. (2011). *Belajar Dengan Pendekatan PAILKEM (Pembelajaran Aktif Inovatif Lingkungan Kreatif Efektif Menarik)*. Bumi Aksara.
- Usman, Moh. Uzer. (2002). *Menjadi Guru Profesional*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Wijaya, Adi dan Sri Purnama Surya. (2009). *Pemanfaatan Komputer sebagai Media Pembelajaran Matematika di SMP*. Yogyakarta: PPPTK Matematika.
- Yohana PSR, M.Makhsuli, AJ Purwanto, YW Paskalis, Erfan Yudianto. (2006). *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika berbantuan Komputer*. Makalah. Disampaikan dalam Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional: UMM
- Goh, Boon Jin. (2012). "Transform your Screen into a user-friendly interactive Whiteboard with Smoothboard". Diunduh dari <http://www.smoothboard.net/faq/> dengan judul *What is Smoothboard ?* yang diakses pada tanggal 12 Mei 2012
- Wikipedia : The Free Encyclopedia. (2012). "Seluk beluk tentang Wii Remote". Diambil dari http://id.wikipedia.org/wiki/wii_remote/ yang diakses pada tanggal 12 Mei 2012
- Lee, Johnny. (2012). "Johnny Chung Lee > Projects > Wii". Diambil dari <http://johnnylee.net/projects/wii/> yang diakses pada tanggal 12 Mei 2012