

Mencetak 'Problem Solver' SD/MI Handal dengan Pembelajaran Pemecahan Masalah Matematika Berbasis Teknologi

Oleh: Ifada Novikasari¹

Abstract

Based on impact of computing technologies in learning mathematics problem solving these are potentially effects with enhancing of students' skills. The technology provides a new way for students to demonstrate a method of solution. For example textbook problems can be adapted in many ways for use with the technological tools. Those means studensts have opportunities to explore complex problems and mathematical ideas, can furnish visual images of mathematical ideas and can compute efficiently and accurately. When technological tools are available, students can focus on decision making, reflection, reasoning and problem solving.

Keywords: *problem solving, technology*

Abstrak

Berdasarkan pada pengaruh dari teknologi berhitung dalam pembelajaran pemecahan masalah matematika hal tersebut memiliki potensial efek dengan peningkatan keterampilan siswa. Teknologi memberikan cara baru bagi siswa untuk mendemonstrasikan solusi. Sebagai contoh masalah dalam buku teks dapat diadaptasi dalam banyak cara dengan teknologi. Hal itu berarti siswa memiliki kesempatan untuk mengeksplorasi masalah yang kompleks dan ide matematika, dapat melengkapi gambaran dari ide dan dapat menghitung secara efisien dan akurat. Ketika teknologi tersedia siswa akan fokus pada penentuan cara, refleksi, penalaran dan pemecahan masalah.

Kata Kunci: *pemecahan masalah, teknologi*

Pendahuluan

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003, guru dasar merupakan jenjang guru yang berbentuk Sekolah Dasar (SD) dan Madrasah Ibtidaiyah (MI) atau bentuk lain yang sederajat serta Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Madrasah Tsanawiyah (MTs), atau bentuk lain yang sederajat. Dalam jenjang pendidikan ini siswa SD/MI diberikan dasar-dasar berbagai materi keilmuan, termasuk di dalamnya adalah mata pelajaran matematika. Sebagai ilmu, matematika dapat dikenali dari beberapa karakteristik, seperti abstrak, simbolis dan formal. Karakteristik tersebut dalam pelaksanaannya dapat meningkatkan keterampilan proses matematika siswa apabila guru dapat memfasilitasi siswa dengan tepat. Menurut Turmudi siswa belajar melalui pengalaman dan guru memberikan pengalaman tersebut.²

Dalam *Principles and Standards for School Mathematics* tahun 2000 diungkapkan bahwa terdapat lima standar yang mendeskripsikan keterkaitan pemahaman matematika dan kompetensi matematika yang hendaknya siswa ketahui dan dapat lakukan. Pemahaman, pengetahuan dan keterampilan yang perlu dimiliki siswa tercakup dalam standar proses yang meliputi:³ *problem solving, reasoning and proof, communication, connections, and representation*. Menurut Badan Standar Nasional Pendidikan⁴ pembelajaran matematika dengan tujuan mengembangkan kemampuan berpikir, memiliki kontribusi dalam membangun keterampilan (a) bekerja dengan konsep, (b) bekerja prosedural, (c) memecahkan masalah, (d) bernalar dan (e) berkomunikasi. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa standar proses NCTM sejalan dengan ketrampilan yang tercantum dalam BSNP. Namun kenyataan yang terjadi guru lebih menekankan pada tujuan yang bersifat material, antara lain karena tuntutan lingkungan yang sangat dipengaruhi oleh sistem evaluasi regional ataupun nasional. Hal ini mengakibatkan banyak yang menganggap bahwa tujuan pendidikan matematika hanyalah di domain kognitif saja.⁵ Sehingga ketika siswa Indonesia menyelesaikan soal-soal matematika pemecahan masalah atau tidak rutin, prestasi yang diperoleh jauh di bawah rata-rata internasional.⁶

Perbaikan pendidikan matematika di Indonesia untuk semua siswa memerlukan pembelajaran matematika yang efektif di semua kelas.⁷ Menurut NCTM dalam Van De Walle⁸ teknologi merupakan sarana yang penting untuk mengajar dan belajar matematika secara efektif, teknologi memperluas matematika yang dapat diajarkan dan meningkatkan belajar siswa. Media berbasis teknologi merupakan salah satu sarana dalam pembelajaran matematika yang diharapkan secara efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa di SD/MI.

Penggunaan Media Berbasis Teknologi dalam Pembelajaran Pemecahan Masalah Matematika

Menurut Azhar Arsyad kata media berasal dari bahasa latin '*medius*' yang secara harfiah berarti 'tengah', 'perantara' atau 'pengantar'. Sedangkan menurut Gerlach & Ely (1971), media jika dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap. Sementara itu Gagne dan Briggs (1975) mengatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran, yang terdiri dari anatar lain buku, tape recorder, kaset, video, kamera, film, slide, foto, gambar, grafik, televisi, dan komputer. Dengan kata lain, media adalah komponen sumber belajar yang merangsang siswa untuk belajar sehingga media memungkinkan untuk dimanipulasi, dilihat, didengar atau dibaca. Terkait dengan teknologi, menurut Azhar Arsyad istilah "media" sering dikaitkan atau dipergantikan dengan kata "teknologi". Bahkan menurut Achsin (1986) teknologi merupakan perluasan konsep media, di mana teknologi bukan sekedar benda, alat, bahan atau perkakas, tetapi tersimpul pula sikap, perbuatan, organisasi dan manajemen yang berhubungan dengan penerapan ilmu.⁹

Menurut Hamzah Uno¹⁰ media dalam hal ini teknologi banyak membawa dampak positif bagi kemajuan dunia pendidikan dewasa ini. Khususnya teknologi komputer dan internet, baik dalam hal perangkat keras maupun perangkat lunak, memberikan banyak tawaran dan pilihan bagi dunia pendidikan untuk

menunjang proses pembelajaran. Tidak dapat disangkal bahwa teknologi merupakan suatu "kawasan" yang dapat membantu memecahkan masalah kehidupan umat manusia dari masa ke masa secara efektif dan efisien. Keunggulan yang ditawarkan bukan saja terletak pada faktor kecepatan untuk mendapatkan informasi namun juga fasilitas multimedia yang dapat membuat belajar lebih menarik, visual dan interaktif. Sejalan dengan perkembangan teknologi, banyak kegiatan pembelajaran yang dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi ini.

Menurut Ball & Stacey (2005) istilah teknologi dalam pendidikan khususnya dalam konteks matematika sekolah yaitu merujuk terutama pada semua jenis kalkulator dan komputer termasuk akses internet dan sumber-sumber yang tersedia untuk digunakan dengan menggunakan perangkat tersebut. Menurut NCTM teknologi merupakan sarana penting untuk membantu siswa belajar dan membantu guru mengajar matematika. Teknologi dapat memperluas soal yang dapat dikerjakan oleh siswa.¹¹

Pembelajaran matematika dengan menggunakan media berbasis teknologi untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah ditujukan pada guru dan siswa di dalam melewati proses pembelajaran agar lebih efisien. Media berbasis teknologi yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat berupa komputer, video, film, fotografi, tape, kalkulator dsb. Teknologi dapat membantu dalam proses belajar mengajar, sebagaimana diungkapkan oleh Kimmins dan Bouldin (1996): *Technology can serve at least four roles in the teaching and learning of mathematics. Specifically, technology can aid in (1) mathematical concept and skill development, (2) mathematical problem solving, (3) mathematical reasoning, and (4) mathematical communication.* Dengan adanya teknologi maka dapat membantu siswa untuk memberikan gambaran nyata dari ide matematika, dan menghitung dengan efisien dan akurat. Teknologi mendukung penyelidikan siswa di setiap area matematika, termasuk geometri, statistik, aljabar, pengukuran dan bilangan. Ketika teknologi digunakan maka siswa dapat fokus pada pengambilan keputusan.¹²

Ruseffendi¹³ menyatakan bahwa pemecahan masalah dalam penerapannya lebih mengutamakan kepada proses daripada hasil. Jadi aspek proses merupakan faktor yang utama dalam pembelajaran pemecahan masalah, bukannya produk

sebagaimana dijumpai pada pembelajaran konvensional. Pengertian proses dalam hal ini adalah ketika siswa mengaplikasikan operasi atau algoritma, yang membutuhkan penggunaan berbagai strategi atau beberapa pendekatan yang tidak algoritmik. Aturan yang harus dipelajari tidaklah disediakan dan diajarkan oleh guru, tetapi siswa harus berusaha menemukannya. Sukses dalam pemecahan masalah tidak bergantung pada aplikasi konsep matematika secara spesifik, formula, atau algoritma akan tetapi pada solusi yang diberikan dengan satu atau lebih strategi.

Pemecahan masalah menggunakan teknologi memberikan siswa manfaat, diantaranya adalah:¹⁴

1. Meningkatkan kemampuan untuk fokus pada pemecahan masalah dibandingkan dengan aspek menghitung.
2. Meningkatkan kemampuan untuk memecahkan masalah realistik dibandingkan jika hanya membatasi siswa pada menyusun masalah yang memiliki "solusi menarik".
3. Meningkatkan kesempatan untuk mengenalkan masalah yang menarik dan dihubungkan dengan matematika sedini mungkin.
4. Meningkatkan kesempatan untuk mengembangkan keterampilan permodelan matematika.
5. Teknologi juga menawarkan kemudahan bagi siswa dengan kebutuhan khusus. Siswa dengan keterbatasan fisik bisa memperoleh manfaat dengan menggunakan teknologi khusus.

Teknologi tidak dapat menggantikan peran guru matematika, namun demikian dapat digunakan untuk menggantikan pemahaman dasar. Guru harus dapat memberi keputusan bijaksana tentang kapan dan bagaimana penggunaan teknologi dan seharusnya dapat menjamin teknologi dapat meningkatkan berpikir matematis siswa.¹⁵

Berikut akan diuraikan beberapa media berbasis teknologi yang dapat membantu siswa dan guru dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

Pemecahan Masalah Menggunakan Kalkulator

Kalkulator memberikan suatu cara baru bagi siswa untuk mendemonstrasikan metode penyelesaian. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa penggunaan kalkulator memperbaiki kemampuan pemecahan soal dari pelajar pada segala tingkatan untuk semua kelas.¹⁶ Mekanisme perhitungan kadang dapat memecah perhatian siswa dari problem yang mereka kerjakan. Sambil memahami arti dari operasi, siswa harus diperkenalkan dengan soal nyata dengan bilangan-bilangan yang realistis. Bilangannya mungkin di atas kemampuan mereka untuk menghitung, tetapi kalkulator membuat soal nyata itu dapat diselesaikan. Menurut Kelly (1985) *Calculators enhance student's (1) use of deductive reasoning, (2) ability to elaborate retrospectively on their strategies, (3) use of specific problem solving techniques to reach successful solutions, and (4) ability to evaluate their progress while solving problems.* Kalkulator dapat secara sukses membantu untuk memperkenalkan konsep dasar dari aljabar melalui penjelajahan luas dengan perhitungan numerik.¹⁷

Penelitian yang dilakukan oleh Groves dan Stacey¹⁸ mengenai efek jangka panjang dari anak yang menggunakan kalkulator, disimpulkan bahwa:

1. siswa tidak lekas percaya untuk menggunakan kalkulator, namun lebih mengembangkan kemampuan untuk menggunakan metode perhitungan yang lain.
2. siswa yang belajar matematika menggunakan kalkulator memiliki prestasi matematika yang lebih tinggi dibandingkan yang bukan kalkulator - keduanya diberikan pertanyaan yang sama dimana bebas menggunakan alat dan pada masalah mental aritmatika.
3. siswa yang belajar matematika menggunakan kalkulator menunjukkan pemahaman yang lebih signifikan pada bilangan negatif, nilai tempat pada bilangan besar dan khususnya desimal.
4. siswa belajar matematika menggunakan kalkulator memiliki kemampuan lebih baik pada menginterpretasikan jawaban mereka, khususnya jika dengan desimal.

Meninjau ulang penelitian pengaruh penggunaan kalkulator pada ruang kelas matematika, Wheatley (1980) dan Shumway (1981) menyimpulkan:¹⁹

1. Siswa menggunakan kalkulator berpengalaman jauh untuk mengenal bilangan yang lebih besar dan berbagai jenis konsep dan perhitungan.
2. Siswa yang lemah pada konsep dasar menjadi lebih berhasil sebagai *problem solvers* ketika diberikan akses kalkulator.
3. Siswa yang menggunakan kalkulator menunjukkan kepercayaan diri yang lebih ketika dihadapkan pada problem matematika.
4. Siswa yang menggunakan kalkulator menunjukkan tingkah laku yang penuh usaha penyelidikan ketika memecahkan problem matematika.
5. Siswa yang menggunakan kalkulator menghabiskan waktu yang lebih banyak untuk menghadapi masalah dan sedikit waktu untuk menghitung.
6. Siswa dan guru menunjukkan sikap kearah yang lebih baik ketika kalkulator menjadi bagian dari kebiasaan dalam ruanf kelas.

Survey yang dilakukan Hembree dan Dessert (1986) pada 79 siswa untuk semua jenjang kecuali tingkat 4 terhadap penggunaan kalkulator dalam pembelajaran matematika sebagai upaya peningkatan keterampilan dasar siswa, yang keduanya mengerjakan latihan dan pemecahan masalah menunjukkan bahwa pada semua jenjang dan level kemampuan, siswa yang menggunakan kalkulator memiliki sikap yang lebih baik ke arah matematika dan khususnya lebih baik pada konsep diri dalam matematika dibandingkan siswa yang tidak menggunakan kalkulator.²⁰

Kode pada kalkulator menunjukkan urutan dari kunci yang ditekan sebagai cara mendapatkan jawaban. Kode tersebut dapat seperti sebuah persamaan yang memberikan catatan proses bagi siswa. Selanjutnya, jika siswa mengembangkan dan mengikuti kode maka jawaban akan ditampilkan oleh kalkulator. Siswa menggunakan kode pada kalkulator untuk suatu masalah maka

akan dapat memecahkan masalah yang serupa dengan sedikit modifikasi. Diberikan contohnya sbb:²¹

Berapa total biaya yang dikeluarkan untuk membeli 3 pasang kaos kaki seharga Rp. 8500 sepasangannya dan 1 pasang kaos kaki yang harga sepasangannya adalah Rp. 11.500.

Pilih kode yang tepat untuk menyelesaikan masalah tersebut?

a. 11500 + 3 × 8500 =

b. 3 × 8500 + 11500 =

c. 11500 + 8500 × 3 =

d. 11500 × 3 + 500 =

Dengan menggunakan kalkulator, siswa dapat belajar tentang prosedur pemecahan masalah. Perbedaan antara masalah pada buku teks dan masalah kalkulator, adalah pada penggunaan jumlah bilangan kecil dan besar. Berikut ini contoh masalah buku teks dan masalah kalkulator.

- Masalah buku teks

Menghitung tanpa bantuan alat, hanya menggunakan alat tulis.

Sehari adalah 24 jam. Berapa total jam selama 7 hari?

- Masalah Kalkulator

Sehari adalah 24 jam. Berapa total jam dalam 7hari? Dalam 30 hari? Dalam 1 tahun?

Mitos dan kekhawatiran tentang penggunaan kalkulator, diantaranya adalah:²²

1. Jika anak menggunakan kalkulator, mereka tidak akan belajar "dasar" Setiap saran penggunaan kalkulator pasti menjelaskan kepada orang tua bahwa penguasaan fakta-fakta dasar, keterampilan perhitungan, termasuk perhitungan mental tetap menjadi tujuan penting dalam kurikulum. Penelitian dilakukan ter hadap penggunaan kalkulator menunjukkan sedikit efek negatif.
2. Kalkulator membuat siswa malas. Siswa yang menggunakan kalkulator ketika menyelesaikan sal menggunakan

kepandaian mereka dalam hal yang lebih penting yaitu memahami, menduga, menguji ide-ide, dan menyelesaikan soal. Bila digunakan dengan benar, kalkukalor mendukung proses belajar.

3. Siswa harus belajar 'cara yang nyata' sebelum menggunakan kalkulator. Penting untuk menegaskan bahwa teknik perhitungan dengan tangan tidak dapat sepenuhnya diabaikan dan eksplorasi awal sering paling baik dilakukan tanpa menggunakan kalkulator.
4. Siswa akan sangat tergantung pada kalkulator. Siswa diberikan batasan dalam menggunakan kalkulator. Ketika siswa mempelajari kemampuan dasar di mana kalkulator tidak diperlukan, mereka jarang menggunakannya. Jika kalkulator selalu ada untuk penggunaan yang tepat, siswa akan belajar kapan dan bagaimana menggunakannya dengan baik.

Bersumber dari silabus pembelajaran matematika sekolah dasar di Singapura²³, negara tersebut sudah menerapkan penggunaan kalkukalor sebagai alat bantu pemecahan masalah di semua tingkat kelas. Penggunaan alat bantu tersebut sesuai pandangan bahwa siswa mereka akan menghadapi zaman 10 tahun kedepan dimana teknologi sudah maju pesat, sehingga yang dibutuhkan adalah sumber daya manusia yang terampil memecahkan masalah. Masalah Kalkulator di atas dapat juga diterapkan di Indonesia untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dan dilengkapi dengan aplikasi piranti lunak berikut.

Penggunaan Piranti Lunak

Alat Piranti lunak adalah istilah umum dari piranti lunak yang menampilkan sebuah fungsi yang menjadikan pengerjaan sesuatu menjadi lebih mudah. Sebuah piranti lunak yang biasa digunakan adalah *word processor*. Alat lain yang populer termasuk *spreadsheet*, *database* dan piranti lunak untuk presentasi seperti *power point*. Sejumlah alat yang berperan besar telah diciptakan untuk digunakan di kelas matematika. Ada dua bentuk: program berdiri sendiri yang dapat diperoleh dari penyedia piranti lunak dan

aplikasi berbasis internet atau applet (untuk aplikasi lebih kecil) yang dapat diakses melalui web browser seperti *Netscape browser*, *Microsoft Internet Explorer*, dan *Apple's Safari*. Alat-alat berbentuk piranti lunak matematika adalah seperti manipulatif fisik; jadi tidak mengajari. Akan tetapi pengguna dari paket piranti lunak yang didesain dengan baik mempunyai sebuah "mainan pemikir" elektronik untuk mengungkapkan ide-ide matematika.²⁴

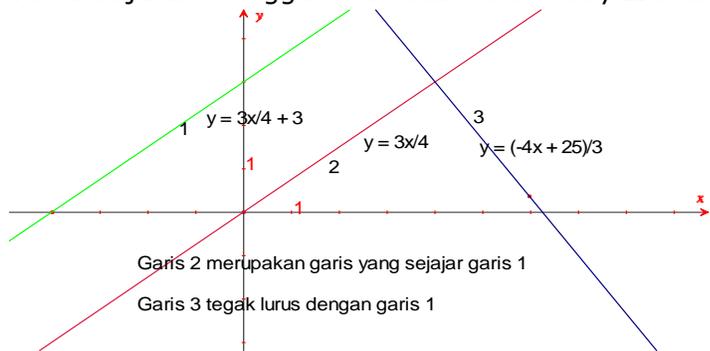
Dengan teknologi komputer yaitu dengan adanya lab komputer di sekolah saat ini sebenarnya sudah cukup untuk meningkatkan mutu guruan khususnya bidang matematika, namun belum dimanfaatkan sebagai sarana pembelajaran matematika. Pemanfaatan lab komputer baru sebatas sebagai menulis dalam word atau powerpoint dan sebagainya dan belum dimanfaatkan sebagai pembelajaran matematika. Menurut Kaput (1989) komputer berpengaruh pada sikap siswa dan memiliki respon yang efektif pada pengajaran aljabar dan geometri. Menurutnya *computer acces provides a mechanism for students to discover their own errors thereby removing the need for a teacher as an outside authority*. Palmiter (1986) menyatakan bahwa *students learn more advanced mathematics in less time and with enhanced conceptual understanding in a symbolic-manipulative computer. Computer can help students overcome statistical misconceptions because students control the important variables as they watch a sampling process or manipulate histograms* (Rubin dan Rosebery, 1990). *Dynamic geometry software programs create rich environments that enhance students' communications using mathematics and help students build connections between different mathematical ideas*.²⁵ Komputer dapat membantu siswa untuk melakukan manipulasi dengan variasi masalah realistik yang diberikan sehingga membangun kemampuan koneksi dan pemahaman siswa.

Menurut Demana dan Waits (1990) interaksi teknologi berhitung meningkatkan pembelajaran matematika. Manfaat besar diperoleh jika kekuatan teknologi: dikontrol oleh siswa atau guru, mudah diakses sehingga mendukung eksplorasi siswa dan meningkatkan generalisasi siswa.

Yerushalmy meneliti pengaruh geometri yang dikreasikan dengan komputer dan menyimpulkan bahwa:²⁶

1. Siswa pada semua level kemampuan dapat mengkonsep rancangan dari gambar geometri pada petunjuk dinamik dan menerimanya sebagai bentuk asli secara umum.
2. Siswa mengalami kesulitan membuat kesimpulan yang didasarkan pada eksplorasi atau data.
3. Siswa tidak berpikir bahwa perlu untuk membenarkan generalisasi mereka dari kasus bilangan terbatas.

Contoh Pembelajaran menggunakan Cabri Geometry II Plus



Contoh Pembelajaran Interaktif Pecahan Menggunakan Animasi²⁷



Contoh Pembelajaran Online²⁸



Menurut J. Fey dan K Heid's (hasil penelitian aljabar yang dilaporkan oleh Kieran *Students learning in a computer and related algebra curriculum perform better on mathematical modeling tasks, general problem solving tasks, and even tasks involving standard algebra manipulations*. Teknologi grafik memberikan dinamik visual representasi yang berpengaruh pada pembentukan konsep siswa dalam pembelajaran geometri. Kemampuan siswa pada tugas aljabar tradisional ditingkatkan, khususnya pada pengembangan ide seperti transformasi.²⁹

Pada pembelajaran dengan komputer, kita hanya melakukan beberapa hal misalnya dengan menulis fungsi kita dapat melihat gambar, animasi, penyelesaian, rumus dan sebagainya. Kita juga dapat melihat jawaban bahkan penyelesaian lengkap dari soal yang dimasukkan. Pembelajaran matematika dengan teknologi komputer merupakan salah satu cara yang sangat mudah, sederhana, penuh kreasi dalam mengerti dan memahami matematika. Sejumlah program yang berkembang berusaha menawarkan pengajaran konsep. Beberapa di antaranya seperti seri program *Fizz Martina's Math Adventures (Tom Snyder Production)* dan seri *Prime Time Math (Tom Snyder Production)*, bersandar pada konteks dunia nyata untuk menggambarkan ide-ide matematika. Keduanya merupakan situasi pemecahan soal yang mana konsep-konsep khusus dikembangkan dalam bentuk petunjuk pemecahan soal. Dengan fokus saat ini pada pemecahan

soal, banyak pembuat piranti lunak mengklaim mengajar siswa untuk menyelesaikan soal. Seri Fizz & Martina dan Prime Time Math dapat dimasukkan ke dalam kategori penyelesaian soal. Di sini soalnya bukan soal cerita yang memerlukan perhitungan, tetapi merupakan cerita yang penuh pemikiran yang dikaitkan dengan konteks nyata.³⁰

Kendala pengajaran dan pembelajaran berbasis teknologi

Penggunaan teknologi dalam guru matematika tidak mudah dan banyak kendala yang ditemukan. Berikut beberapa kendala yang ditemukan:³¹

1. Kekurangpahaman atas penggunaan teknologi
2. Persepsi guru secara umum terhadap teknologi dan pemanfaatannya tidak berpengaruh positif terhadap pembelajaran siswa.
3. Kurangnya akses ke teknologi dan sumber yang sejenis
4. Kurangnya pelatihan dan pendukung pada pre-service dan in-service pada program guru
5. Ketakutan lingkungan sekolah, kebutuhan kurikulum dan peran guru pada proses pengajaran
6. Penelitian menunjukkan guru yang biasanya menggunakan cara yang sama dalam mengajar, mengalami kesulitan menggunakan teknologi sehingga guru tidak pernah menggunakan teknologi sebagai teknologi sebagai alat yang memiliki makna dalam pembelajaran
7. Dua rintangan utama penggunaan teknologi adalah kurangnya peralatan dan kurangnya pengetahuan guru tentang penggunaan komputer

Penutup

Pendidikan sekarang ini memegang kunci utama dalam pembentukan SDM yang berkualitas dan mampu menghadapi tuntutan zaman. Salah satu tuntutan zaman sesuai dengan BSNP adalah melalui pembelajaran matematika dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Pembelajaran matematika dengan menggunakan media berbasis teknologi dalam pemecahan masalah matematika ditujukan pada guru dan siswa di dalam melewati proses pembelajaran agar lebih efisien. Pemecahan

masalah menggunakan teknologi memberikan siswa manfaat, diantaranya adalah: meningkatkan kemampuan untuk fokus pada pemecahan masalah dibandingkan dengan aspek menghitung, meningkatkan kemampuan untuk memecahkan masalah realistik, menarik dan dihubungkan dengan matematika sedini mungkin, selanjutnya dengan teknologi dapat meningkatkan kesempatan untuk mengembangkan keterampilan permodelan matematika.

-
- ¹ Dosen Jurusan Tarbiyah di Prodi PGMI STAIN Purwokerto
 - ² Turmudi, Landasan Filsafat dan Teori Pembelajaran Matematika (Paradigma Eksploratif dan Investigatif), (Jakarta: Leuser Cita Pustaka, 2008), hlm. 23.
 - ³ NCTM, Principles and Standards for School Mathematics, (USA: NCTM, 2000), hlm.29.
 - ⁴ BSNP, Panduan Penilaian Kelompok Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, (Jakarta: Depdiknas, 2007), hlm. 12.
 - ⁵ Soedjadi, Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia, (Jakarta: DIKTI, 2000), hlm. 45.
 - ⁶ Didi S. & Tatang H, Eksplorasi Matematika Pembelajaran Pemecahan Masalah. (Jakarta: Karya Duta Wahan, 1997), hlm. 3.
 - ⁷ Turmudi, Landasan Filsafat dan Teori Pembelajaran Matematika (Paradigma Eksploratif dan Investigatif), (Jakarta: Leuser Cita Pustaka, 2008), hlm. 23.
 - ⁸ Van De Walle, John, Sekolah Dasar dan Menengah Matematika Pengembangan Pengajaran, (Jakarta: Erlangga, 2008), hlm. 112.
 - ⁹ Arsyad, Azhhar, Media Pembelajaran, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 1997), hlm. 3 – 5 .
 - ¹⁰ Uno Hamzah, Profesi Keguruan, (Jakarta: Bumi Aksara, 2007), hlm. 98.
 - ¹¹ Van De Walle, John, Sekolah Dasar dan Menengah Matematika Pengembangan Pengajaran, (Jakarta: Erlangga, 2008), hlm. 112.
 - ¹² NCTM, Principles and Standards for School Mathematics, (USA: NCTM,2000), hlm. 24.
 - ¹³Ruseffendi, Pengantar Kepada Membantu Pendidik Mengembangkan Kompetensinya dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA, (Bandung: Tarsito, 1991), hlm 178.
 - ¹⁴ Kimmins & Bouldain, Making Mathematics Come Alive With Technology, (Florida. frank.mtsu.edu/~itconf /papers96/kimmins.html#com, 1996).
 - ¹⁵ NCTM, Principles and Standards for School Mathematics, (USA:NCTM, 2000), hlm.14.
 - ¹⁶ Van De Walle, John, Sekolah Dasar dan Menengah Matematika Pengembangan Pengajaran, (Jakarta: Erlangga, 2008), hlm.113.
 - ¹⁷ Bergeson, Terry, Teaching and Learning Mathematics Using Research to Shift From the "Yesterday" Mind to the "Tomorrow" Mind. (USA: State Superintendent of Public Instruction, 2000).
 - ¹⁸Huinker, Calculators as Learning Tools for Young Childres's Explorations of Number, (<http://www.edtechleaders.org>, 2002).

-
- ¹⁹ Bergeson, terry, *Teaching and Learning Mathematics Using Research to Shift From the "Yesterday" Mind to the "Tomorrow" Mind*. (USA: State Superintendent of Public Instruction, 2000), hlm. 49 – 50.
- ²⁰ Ibid, hlm. 50.
- ²¹ Dueda, et.al, *Problem Solving Using the Calculator dalam Problem Solving in School Mathematics*, (Virginia: NCTM, 1980), hlm. 117.
- ²² Van De Walle, John, *Sekolah Dasar dan Menengah Matematika Pengembangan Pengajaran*, (Jakarta: Erlangga, 2008), hlm.114.
- ²³ Ministry Of Education Singapore, *Mathematics Syllabus Primary*, (Curriculum and Development Division, 2006).
- ²⁴ Van De Walle, John, *Sekolah Dasar dan Menengah Matematika Pengembangan Pengajaran*, (Jakarta: Erlangga, 2008), hlm 122.
- ²⁵ Bergeson, terry, *Teaching and Learning Mathematics Using Research to Shift From the "Yesterday" Mind to the "Tomorrow" Mind*. (USA: State Superintendent of Public Instruction, 2000), hlm. 51.
- ²⁶ Ibid, hlm. 51.
- ²⁷ www.papantulisku.com.
- ²⁸ www.ixl.com
- ²⁹ Bergeson, terry, *Teaching and Learning Mathematics Using Research to Shift From the "Yesterday" Mind to the "Tomorrow" Mind*. (USA: State Superintendent of Public Instruction, 2000), hlm. 51.
- ³⁰ Van De Walle, John, *Sekolah Dasar dan Menengah Matematika Pengembangan Pengajaran*, (Jakarta: Erlangga, 2008), hlm. 119 – 120.
- ³¹ Kursat Erbas, Ayhan et al, *Professional Development Technology-Integrated Problem Solving: From InterMath to T-Math*. (The Mathematics Educator Vol.16, No 2:35-46).

Daftar Pustaka

- Arsyad, Azhhar. 1997. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Bergeson, terry. 2000. *Teaching and Learning Mathematics Using Research to Shift From the "Yesterday" Mind to the "Tomorrow" Mind*. USA: State Superintendent of Public Instruction.
- BSNP. 2007. *Panduan Penilaian Kelompok Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. Jakarta: Depdiknas.
- Didi S. & Tatang H. 1997. *Eksplorasi Matematika Pembelajaran Pemecahan Masalah*. Jakarta: Karya Duta Wahan.
- Department Of Education. 2000. *Massachusetts Mathematics Curriculum Framework*. Massachusetts.

-
- Duea, et.al. 1980. *Problem Solving Using the Calculator* dalam *Problem Solving in School Mathematics*. Virginia: NCTM.
- Huinker. 2002. *Calculators as Learning Tools for Young Children's Explorations of Number*. <http://www.edtechleaders.org>.
- Kimmins & Bouldain. 1996. *Making Mathematics Come Alive With Technology*. Paper presented at the Seventh Annual Conference on College Teaching and Learning, Jacksonville, Florida. frank.mtsu.edu/~itconf/papers96/kimmins.html#com.
- Kursat Erbas, Ayhan et al. 2006. *Professional Development Technology-Integrated Problem Solving: From InterMath to T-Math*. *The Mathematics Educator* Vol.16, No 2:35-46.
- Krulik, Stephen, Robert E Reys. 1980. *Problem Solving in School Mathematics*. Virginia: NCTM.
- Ministry Of Education Singapore. 2006. *Mathematics Syllabus Primary*. Curriculum and Development Division.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. USA: NCTM.
- Ruseffendi. (1991). *Pengantar Kepada Membantu Pendidik Mengembangkan Kompetensinya dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Satch Well, R.E and W.E. Gugger. *Journal at Technology Education*. United Vision: Technology For All American"7.2
- Soedjadi. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: DIKTI.
- Turmudi. 2008. *Landasan Filsafat dan Teori Pembelajaran Matematika (Paradigma Eksploratif dan Investigatif)*. Jakarta: Leuser Cita Pustaka.
- Uno Hamzah. 2007. *Profesi Keguruan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Undang-Undang Republik Indonesia No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Van De Walle, John. 2008. *Sekolah Dasar dan Menengah Matematika Pengembangan Pengajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Watson W. 2004. *Enhancing Thinking*. Singapore: Thomson.
- www.papantulisku.com. [30 Mei 2012].
- www.ixl.com [30 Mei 2012].