

PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS WEB

Darmawijoyo

Dosen Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Unsri

Email: darmawijoyo@yahoo.com

ABSTRAK

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) memberikan dampak yang besar dalam merubah cara pandang pengajaran saat ini. Ketersediaan perangkat keras dan perangkat lunak serta akses internet menjadikan pengajaran merubah paradigma pengajaran konvensional yaitu dari guru menjadi sumber informasi ke guru dan siswa berbagi informasi. Perubahan paradigma ini menjadikan proses pembelajaran lebih kreatif karena sumber belajar tidak lagi dimulai dari dalam kelas tetapi dimulai dari luar kelas dan di bedah di dalam kelas secara bersama-sama. Hal ini dampak dari perkembangan internet.

Kata kunci: Website, Pembelajaran, Media Interaktif.

1. Pendahuluan

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) telah digunakan oleh pendidikan sejak awal teknologi itu ditemukan, tetapi teknologi ini digunakan dalam dunia pendidikan secara besar-besaran sejak awal 1980-an. Negara-negara maju telah menerapkan teknologi ini untuk pendidikan K-12 dengan berbagai alasan yang sebagian besar masih berlaku saat ini, walaupun dalam banyak kasus mereka gagal memenuhi harapan. Beberapa alasan yang ditemukan dalam literatur adalah sebagai berikut:

- *Dinamika masyarakat memerlukan keterampilan-ketrampilan baru:* TIK telah meliputi setiap aspek kehidupan (dunia kerja, pembelajaran, dunia hiburan dan kesehatan). TIK telah menjadi alat canggih untuk memproses informasi sehingga siswa perlu memiliki kompetensi dalam menggunakan TIK ini, siswa harus memiliki akses ke computer dan internet selama mereka berinteraksi dalam kehidupan sekolah. Ada masalah ekuitas dalam isu ini yang berhubungan dengan keperluan untuk memprioritaskan akses ke sumber-sumber TIK terhadap masyarakat yang mempunyai kesenjangan digital (digital divide).
- *Peningkatan produktivitas:* sekolah merupakan lembaga yang menangani informasi dan pengetahuan. Oleh karenanya, TIK harus menjadi alat mendasar dalam manajemen pendidikan pada semua level sistem pendidikan mulai dari ruang kelas sampai ke kementerian.
- *Alat untuk meningkatkan kualitas belajar:* Sekolah harus merevisi praktek pengajaran saat ini dan sumber daya untuk menciptakan lingkungan belajar yang

lebih efektif dan meningkatkan keterampilan belajar seumur hidup dan perilaku siswa. TIK adalah alat serbaguna dan canggih yang dapat membantu dalam tujuan ini dan karena itu harus hadir di setiap perpustakaan, ruang kelas dan ruang guru. Akan tetapi, sejauh ini TIK belum memberikan terobosan besar dalam perbaikan pembelajaran. TIK ini masih dianggap sebagai wacana sebagai potensi besar dalam perbaikan pendidikan. (Pelgrum, 2001)

Dalam hal belajar, beberapa subyek secara intrinsik berubah karena ICT. Sebagai contoh pembelajaran sains semakin terkait dengan memiliki akses ke database ilmiah, dengan berbagi informasi melalui jaringan, dan dengan menggunakan perangkat digital untuk pengolahan data. Bahasa dan komunikasi sosial telah mengalami modifikasi karena kehadiran Internet (chatting, e-mail, forum, dan surat kabar digital) dan perangkat genggam dengan kemampuan komunikasi.

Meskipun beberapa counter-argumen telah muncul (bukti direplikasi dampak pendidikan, belum terpenuhinya ekspektasi perubahan revolusioner, kebutuhan investasi jangka panjang dan biaya tinggi), kita telah melihat meningkatnya tekanan agar infusi yang lebih cepat dari TIK ke dalam pendidikan dalam beberapa tahun terakhir.

Meskipun teknologi dapat mempengaruhi apa yang diajarkan, guru perlu harus sadar dalam merancang pembelajaran dan lingkungan belajar yang meningkatkan standar isi dan belajar. Menurut The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), teknologi akan mendukung standar belajar apabila teknologi tersebut digunakan sebagai alat untuk memproses informasi dan melakukan perhitungan untuk menemukan dan menyelesaikan masalah (NCTM, 1989).

Pada tahun 2000, NCTM menekankan bahwa teknologi memperkuat peluang-peluang belajar karena teknologi dapat mendukung pembuatan grafik, visualisasi, dan komputasi secara efisien. Selain itu, NCTM menyarankan bahwa Web dapat digunakan sebagai sarana untuk menyediakan sumber daya dan situasi belajar yang teknologi lain tidak mungkin mewujudkan ini.

2. Pembelajaran Berbasis TIK

Pembelajaran berbasis TIK ini berkaitan dengan segala situasi dimana kegiatan dan bahan pelajaran disampaikan melalui komputer. Introduksi komputer dengan kemampuannya mengolah dan menyajikan tayangan multimedia (teks, grafis, gambar, suara, dan *movie*) memberikan peluang baru untuk mengatasi kelemahan yang tidak dimiliki media elektronik lain seperti siaran radio dan televisi. Bila televisi hanya mampu memberikan informasi searah (terlebih-lebih bila materi tayangannya adalah materi hasil

rekaman), pembelajaran berbasis teknologi internet memberikan peluang berinteraksi baik secara sinkron (*real time*) maupun asinkron (*delayed*).

Pembelajaran berbasis Internet memungkinkan terjadinya pembelajaran secara sinkron dengan keunggulan utama bahwa pembelajar maupun fasilitator tidak harus berada di satu tempat yang sama. Pemanfaatan teknologi *video conference* yang dijalankan berdasar teknolog Internet, memungkinkan pembelajar berada di mana saja sepanjang terhubung ke jaringan komputer. Selain aplikasi puncak seperti itu, beberapa peluang lain yang lebih sederhana dan lebih murah juga dapat dikembangkan sejalan dengan kemajuan TIK saat ini.

Pengajaran berbasis TIK merupakan cara-cara memproduksi dan menyampaikan bahan dengan menggunakan perangkat yang bersumber pada mikroprosesor. Pada dasarnya, teknologi berbasis komputer menampilkan informasi kepada pembelajar melalui tayangan di layar monitor. Berbagai aplikasi komputer biasanya disebut “*computer-based instruction (CBI)*”, “*computer assisted instruction (CAI)*”, atau “*computer-managed instruction (CMI)*”.

Aplikasi-aplikasi ini hampir seluruhnya dikembangkan berdasarkan teori perilaku dan pembelajaran terprogram, akan tetapi sekarang lebih banyak berlandaskan pada teori kognitif. Aplikasi-aplikasi tersebut dapat bersifat : (1) tutorial, pembelajaran utama diberikan, (2) latihan dan pengulangan untuk membantu pembelajar mengembangkan kefasihan dalam bahan yang telah dipelajari sebelumnya, (3) permainan dan simulasi untuk memberi kesempatan menggunakan pengetahuan yang baru dipelajari; dan (5) dan sumber data yang memungkinkan pembelajar untuk mengakses sendiri susunan data melalui tata cara pengaksesan (*protocol*) data yang ditentukan secara eksternal.

3. Keberhasilan Pengajaran Matematika dengan TIK

Menurut Ofsted (2002), pada tahun 2002 di Inggris hanya seperempat dari sekolah menempatkan ICT untuk digunakan baik dalam pengajaran matematika. Namun, telah terjadi peningkatan tajam dan cepat dalam penggunaan ICT rumah. Selain itu, kebutuhan industri telah berubah dengan cepat. Hal ini telah menghasilkan ketegangan antara harapan mahasiswa dan saat pelajaran matematika. Ada kebutuhan untuk melanjutkan pengembangan profesional diberikan langkah perubahan di ICT.

Pengajaran matematika menggunakan TIK ini pada tingkat awal sangat baik untuk merepresentasi hubungan antar intitas. Penggunaan paling jelas dari teknologi ini adalah untuk mendukung pemahaman grafis. Hennessy (1998), dalam penjelasan

komprehensif cara dimana teknologi portabel mendukung pemahaman siswa terhadap grafik, menjelajahi klaim Leinhardt (1990) berikut: " *teknologi secara dramatis mempengaruhi pengajaran dan pembelajaran fungsi dan grafik, bahkan lebih dari mungkin untuk topik lain dari matematika dasar*".

Agar teknologi dapat berdaya guna dalam rangka meningkatkan capaian pembelajaran di kelas, maka perlu diperhatikan beberapa hal berkenaan proses pembelajaran berbasis TIK ini, yaitu:

- Pengaturan pembelajaran mandiri yaitu pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa perkembangan dinamik sesuai kebutuhan.
- Mengakomodasi berbagai macam gaya belajar dengan menggunakan berbagai macam metode penyampaian disetting terhadap perbedaan gaya belajar siswa.
- Didesain berdasarkan karakter siswa
- Hambatan-hambatan geografi dapat dieleminasi serta membuka pilihan pendidikan yang lebih luas lagi.
- Penjadwalan lebih mudah untuk kelas besar sekalipun, lebih mudah mengikuti pembelajaran bagi siswa karena mengeleminasi waktu perjalanan menuju kelas seperti pembelajaran biasa.
- Biaya pendidikan bahkan pelatihan menjadi lebih murah (terjangkau).
- Interaksi dan kolaborasi siswa lebih tinggi
- Menciptakan kontak siswa↔instruktur lebih komprehensif
- Meningkatkan kemampuan ketrampilan internet dan komputer

Dari aspek perkembangan pendidikan itu sendiri, pendidikan itu memerlukan perubahan dalam bidang:

- Metodologi: pembelajaran berpusat pada guru ke pembelajaran berpusat pada siswa
- Pengajaran berbasis sumber ke pembelajaran berbasis sumber
- Evaluasi hanya berdasarkan produk ke evaluasi berdasarkan proses dan produk.

Seeley (1995) berpendapat bahwa "*beberapa matematika sekarang menjadi mungkin karena teknologi memungkinkan hal itu..._siswa dapat memodelkan dan memecahkan masalah yang tidak dapat diakses mereka, menggunakan matematika yang sebelumnya di atas level mereka*". Sedangkan Heid dan Baylor (1993) menemukan bahwa teknologi yang digunakan sebagai alat, seperti kalkulator grafik, manipulator simbolik, simulasi, dan software geometri dinamis, menawarkan kesempatan untuk kemajuan dalam pengembangan konseptual dan berpikir tingkat tinggi. Alat khusus mungkin lebih

menguntungkan untuk digunakan tergantung pada konteks belajar. Sebagai contoh, simulasi akan menjadi cara yang berguna untuk menggambarkan bagaimana kemungkinan suatu peristiwa dan jumlah percobaan mempengaruhi bentuk dari suatu distribusi probabilitas binomial.

Dalam pengaturan yang ideal di mana sekolah bisa menyediakan sumber daya terbatas, guru dan siswa dapat memilih tool yang mereka ingin digunakan saat menjelajahi konsep-konsep tertentu. Realistisnya, guru dan siswa mencoba penggunaan semaksimal mungkin alat-alat yang tersedia untuk mereka, dan mereka tidak selalu memiliki sumber daya paling mutakhir yang dimiliki untuk digunakan. Manfaat besar dari Web adalah kemampuannya untuk menawarkan banyak fitur dari alat ini tanpa biaya tambahan untuk perangkat lunaknya.

Graphers Fungsi, simulasi, manipulator simbolik, dan alat-alat geometri dinamis semua tersedia, sampai batas tertentu, dalam bahasa Java atau Shockwave di Web. Namun, kerugian dari menggunakan Web adalah kurangnya mobilitas perangkat keras dan pengguna ketergantungan pada jaringan yang handal. Di masa depan, keterbatasan ini kemungkinan akan berkurang karena kemajuan dalam teknologi portabel dan wireless. Beberapa kalkulator telah memiliki kemampuan built-in spreadsheet, editor teks, perangkat lunak geometri dinamis, grafik, dan prosesor simbolik.

Tujuan akhir dari proses pembelajaran adalah perubahan pola pikir siswa setelah mengikuti proses pembelajaran tersebut. Proses pembelajaran ini sangat erat hubungannya dengan aktivitas yang dilakukan siswa dalam belajar, semakin tinggi aktivitas belajarnya akan semakin besar potensi keberhasilan belajar yang dilakukan. Aktivitas belajar siswa sangat tergantung bagaimana teknologi didesain untuk siswa belajar. Kesesuaian antara aktivitas belajar dengan media tergantung dengan media yang digunakan. Siswa akan belajar cara mendapatkan dukungan dari sumber yang paling mudah. Sehubungan dengan itu, pemanfaatan TIK dalam pembelajaran akan efektif jika aktivitas pembelajarannya sendiri disesuaikan dengan karakteristik media itu sendiri. Berikut beberapa trik yang patut dipertimbangkan dalam menggunakan TIK dalam proses pengajaran.

- Gunakan Kurikulum Nasional dan skema sekolah Anda tentang kerja (jika tersedia).
- Cari tahu apa yang digunakan guru-guru lain bekerja dengan murid-murid usia yang sama dan mesin semacam itu.
- Dapatkan dukungan dari pusat TIK atau nasihat dari penasihat TIK.
- Dapatkan bahan-bahan dari hasil penelitian.

- Cari tahu program mana murid-murid telah digunakan sebelumnya.
- Rencana berbagai kegiatan selama tahun.
- Pertimbangkan dengan matang tentang berapa lama kegiatan akan berlangsung.

4. Bahan Ajar Matematika Berbasis Web

Bahan ajar berbasis web merupakan bahan ajar yang disiapkan, disusun untuk diimplementasikan pengajarannya menggunakan web. Bahan ajar ini disajikan dengan multimedia. Sehingga pembelajarannya akan menarik jika multimedia yang digunakan memunculkan aktivitas yang interaktif. Menggunakan fasilitas hyperlink maka materi yang disusun dapat dibuat sedemikian hingga antar topic dapat saling berhubungan yang satu dengan yang lain. Tentunya, media web ini menggunakan hyperlink akan menjadikan media pembelajaran ini sangat kaya dengan informasi dan sumber belajar.

Pembelajaran berbasis web ini dapat digunakan untuk modus pembelajaran mandiri. Karena sifatnya mandiri, maka peranan materi sangat besar dan langsung menjadikannya pusat pengaruh terhadap siswa yang belajar. Oleh karenanya, ketepatan memilih materi, konteks, masalah, desain materi, lay out akan berdampak langsung pada motivasi siswa belajar. Berikut beberapa trik yang dapat dijadikan acuan untuk merancang pembelajaran mandiri, yaitu:

- Kejelasan rumusan tujuan belajar.
- Materi ajar didesain berdasarkan pada keseimbangan pesan verbal dan visual, pewarnaan, keterbacaan materi, ketepatan konsep.
- Materi ajar harus menjadi sistem pembelajaran lengkap yaitu: adanya rumusan tujuan belajar, materi ajar, contoh dan bukan contoh, adanya manual, alat bantuan jika memungkinkan, dan ada soal evaluasi.

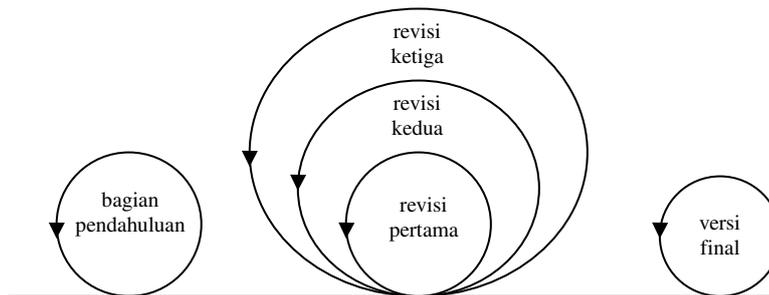
5. Hasil Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis TIK.

Beberapa tahun ini program master pendidikan matematika unsri banyak melakukan penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis TIK. Hal ini dipicu oleh telah banyaknya software aplikasi pendukung, mudah akses internet. Hasil pengembangan ini telah dijadikan media pembelajaran baik sebagai suplemen maupun sebagai komplemen. Beberapa media yang dikembangkan ini menggunakan mode online dan yang lainnya masih menggunakan mode offline.

Penelitian pengembangan yang banyak dilakukan menggunakan model pengembangan Akker (1999) dan Tessmer(1993). Format penelitian memiliki tahapan-tahapan berikut:

- a. Tahap Analisis Awal
- b. Tahap perancangan
- c. Tahap evaluasi dan
- d. Tahap revisi.

Tahapan-tahapan pembuatan media ini dapat digambarkan dengan diagram di bawah ini.



Gambar 1. Diagram Pengembangan

Penelitian yang dilakukan oleh Win (2009) menghasilkan media ajar berbasis web untuk materi program linier. Media yang dihasilkan ini menggunakan konteks lokal yaitu pempek pak Raden. Media ini didesain untuk menggunakan pendekatan pengerjaan modeling, yaitu mengidentifikasi masalah melalui sel-sel yang harus diisi oleh siswa untuk membentuk model matematika.

Menu Materi	Latihan																				
<p>Diketahui, pembuatan satu buah pempek isi telur memerlukan 6 gr sagu dan 5 gr gandum, sedangkan untuk satu buah pempek isi tahu memerlukan 4 gr sagu dan 5 gr gandum. Di toko pempek Pak Raden, keuntungan pempek isi telur Rp125,00 per buah dan Rp100,00 per buah. Berapa banyak pempek isi telur dan isi tahu yang perlu dibuat oleh Pak Raden agar memperoleh keuntungan yang maksimal. Sedangkan bahan yang tersedia hanya 2400 gr sagu dan 2500 gr gandum ?</p> <p>Dari permasalahan di atas, coba kamu lengkapi tabel berikut ini :</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Bahan</th> <th>Pempek isi telur</th> <th>Pempek isi tahu</th> <th>Persediaan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sagu</td> <td><input type="text"/> gram</td> <td><input type="text"/> gram</td> <td><input type="text"/> gram</td> </tr> <tr> <td>Gandum</td> <td><input type="text"/> gram</td> <td><input type="text"/> gram</td> <td><input type="text"/> gram</td> </tr> <tr> <td>Banyaknya</td> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">y</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Keuntungan</td> <td>Rp <input type="text"/>,00</td> <td>Rp <input type="text"/>,00</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Cek tabel"/></p>	Bahan	Pempek isi telur	Pempek isi tahu	Persediaan	Sagu	<input type="text"/> gram	<input type="text"/> gram	<input type="text"/> gram	Gandum	<input type="text"/> gram	<input type="text"/> gram	<input type="text"/> gram	Banyaknya	x	y		Keuntungan	Rp <input type="text"/> ,00	Rp <input type="text"/> ,00		
Bahan	Pempek isi telur	Pempek isi tahu	Persediaan																		
Sagu	<input type="text"/> gram	<input type="text"/> gram	<input type="text"/> gram																		
Gandum	<input type="text"/> gram	<input type="text"/> gram	<input type="text"/> gram																		
Banyaknya	x	y																			
Keuntungan	Rp <input type="text"/> ,00	Rp <input type="text"/> ,00																			

Gambar 2. Proses Modeling

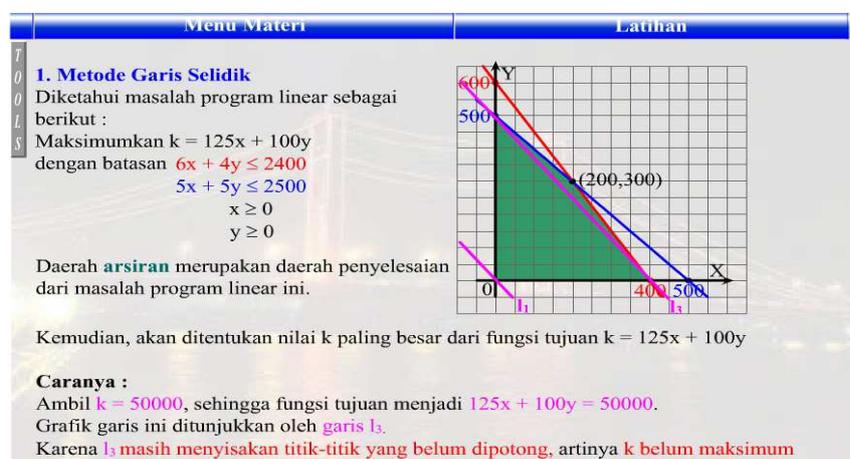
Langkah-langkah yang akan dilakukan oleh siswa telah dirancang sedemikian hingga proses yang dilakukan siswa akan sistematis. Sel-sel yang keliru diisi oleh siswa dalam proses modelling akan akan dicek dengan menekan tombol cek tabel. Jika terjadi

kesalahan pada model yang dibangun maka sel yang salah ditandai warna merah. Seperti pada Gambar 2.

Langkah berikutnya, menentukan nilai optimal dari masalah program linier. Pada tahap ini siswa diberi fasilitas melihat grafik garis selidik yang muncul dimonitor yang merupakan grafik fungsi untuk beberapa persamaan linier yang terbentuk dari program linier. Jika siswa belum mampu menentukan grafik fungsi linier ada fasilitas bantuan (panel help) yang telah disediakan. Garis selidik ini ditampilkan perlangkah yang mana siswa dapat mempelajari bagaimana garis ini dibentuk dan beberapa garis akan berpotong. Di setiap titik potong garis lurus akan muncul nilai fungsi maksimum dimana nilai terbesar merupakan nilai optimal yang dicari. Beberapa catatan penting dari proses penentuan titik maksimum dari fungsi optimal, yaitu:

- Adanya proses pengidentifikasian variabel model
- Adanya proses penentuan model.
- Adanya proses penentuan kendala.
- Adanya proses penentuan fungsi optimal.
- Adanya proses menggambar garis selidik.
- Adanya pengidentifikasian titik-titik potong garis.
- Adanya proses penentuan nilai optimal dari fungsi optimum.

Proses-proses di atas telah didesain melalui serangkaian ujicoba, mulai dari one-to-one evaluation sampai ke field test. Apa yang telah dihasilkan ini dapat kita lihat bahwa peranan TIK memungkinkan siswa mempelajari program linier melalui simulasi. Hal ini tidak mungkin dilakukan jika menggunakan media konvensional yang selama ini sering dilakukan oleh guru matematika. Peranan TIK disini terlihat sekali bagaimana media ini dapat berinteraksi dengan siswa. Proses ini dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Penentuan Optimasi

Jika dilihat dari aspek motivasi siswa belajar matematika menggunakan pengajaran berbasis TIK yang datanya disajikan pada Tabel 1 setiap kali pertemuan naik dengan signifikan. Hal ini berarti, dampak penggunaan media ajar berbasis TIK ini mempunyai potensi besar dalam keberhasilan proses pembelajaran matematika.

Tabel 1. Tingkat Motivasi Siswa Pertemuan I dan II

Pertemuan	I	II
Kategori	Prosentase	
Sangat Termotivasi	3,5	27,03
Termotivasi	10	51,02
Cukup Termotivasi	20	17,05
Kurang Termotivasi	48,5	1,5
Tidak Termotivasi	18	3,4

Adanya interaksi amtif antara siswa dengan media ini juga berdampak pada sikap siswa terhadap pembelajaran matematika. Proses pemodelan yang dilakukan siswa melalui media interaktif ini menjadikan pembelajaran lebih bermakna. Kebermaknaan ini dapat kita lihat dari bagaimana masalah riil diproses langkah demi langkah oleh siswa melalui media interaktif. Walaupun media ini user friendly akan tetapi tetap memfasilitasi pemahaman konsep pemodelan pada program linier. Tantangan muncul bagi siswa adalah mengecek apakah variabel gunakan sudah benar atau tidak, apakah koefisien yang mereka masukan sudah benar atau tidak. Semua proses ini memberikan tantangan tersendiri bagi siswa. Hal ini dapat kita lihat dari data angket yang disediakan untuk itu, seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Sikap Siswa

Katagori	Prosentase
Sangat Tertarik	5,41
Tertarik	40,54
Cukup Tertarik	48,65
Kurang Tertarik	5,4
Tidak Tertarik	0

Hasil tes yang dilakukan pada uji coba terakhir, terlihat bahwa siswa mengalami peningkatan dalam memahami konsep pemodelan. Pola pikir siswa dalam menghadapi masalah program linier terbentuk dari proses sistematis yang mereka sering lakukan menggunakan media interaktif. Hal ini dapat dimengerti bahwa media yang didesain menggunakan model Akker (1999) memuat satu teknik mengerjakan masalah program linier memberikan bantuan bagaimana mengidentifikasi variabel dan koefisien variabel

bersangkutan untuk dimasukkan ke sel-sel kosong yang telah disediakan. Hasil belajar ini dapat kita lihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Belajar Siswa

Skor	Katagori	Prosentase
81-100	Baik Sekali	51,35
66-79	Baik	35,14
56-65	Cukup	5,41
40-55	Kurang	5,41
30-39	Kurang Sekali	2,7

6. Kesimpulan

Pemanfaatan TIK dalam menunjang proses pengajaran merupakan suatu keharusan baik dipandang dari sudut ketersediaan perangkat lunak dan perangkat keras saat ini. Selain dari itu, dengan mudahnya mendapatkan akses internet merupakan peluang yang besar bagi dunia pendidikan untuk memicuh pengajaran menggunakan media pembelajaran berbasis TIK.

Dampak dari media berbasis TIK yang dirancang sesuai dengan kaedah-kaedah faedagogik menjadikan pembelajaran jauh lebih bermakna bagi siswa di sekolah. Kebermaknaan ini berdampak luas bagi siswa yaitu merubah sikap dan pola pikir yang kreatif.

Dari uraian di atas sudah saatnya dilakukan sosialisasi besar-besaran mulai dari universitas sampai ke pemerhatikan pendidikan untuk mengobesisi guru dan pemerintah untuk memanfaatkan TIK semaksimal mungkin untuk menunjang proses pengajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Afgani, M.W. (2009). Pengembangan Media Website pada Materi Program Linier di Sekolah Menengah Atas. Tesis Magister Pendidikan Matematika, Unsri.
- Heid, M. K., & Baylor, T. (1993). Computing technology. In P. Wilson (Ed.), *Research ideas for the classroom: High school mathematics* (pp. 198–214).
- Leinhardt, G., Zaslavsky, O. and Stein, M. (1990) 'Functions, graphs and graphing: tasks, learning and teaching'. *Review of Educational Research*, **60**(1), 1–64.
- National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Ofsted. (2002). *Mathematics in Secondary Schools*. (HMI 818). London: Ofsted.
- Pelgrum, W.J., *Obstacles to the integration of ICT in education: results from a worldwide educational assessment*. *Computers & Education*, 2001. **37**: p. 163-178.
- Seeley, C. (1995). Changing the mathematics we teach. In I. M. Carl (Ed.), *Prospects for school mathematics* (pp. 242–260).