

Hubungan Proses Belajar Mengajar Berbasis Teknologi dengan Hasil Belajar: Studi Metaanalisis

Rini Risnawita S¹

Program Studi Psikologi
Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Kediri

Abstract

This study was metaanalysis of the relationship between teaching and learning with technology and learning outcome. The quantitative review includes 43 studies from 12 articles that contained a combined sample of approximately 25150. This analysis extends previous work by directly correcting error of sampling and measurements. Summary analysis provided support that teaching and learning with technology has a correlation on learning outcome. The result showed teaching and learning with technology have been identified as predictors and learning outcome.

Keywords: teaching and learning with technology, learning outcome and meta- analysis

Sejak tahun 1980an, perkembangan teknologi khususnya teknologi berbasis komputer berkembang demikian pesat. Salah satu dampak yang sangat jelas dirasakan adalah dalam aktivitas pembelajaran. Tidak terkecuali di Indonesia, dampak ini juga sangat besar pengaruhnya dalam dunia edukasi. Tahun 1980an sebagian besar sekolah tinggi menggunakan papan tulis hitam dan kapur ketika pengajar memberikan materinya. Para mahasiswa kemudian mencatat dalam sebuah buku catatan dan kemudian sebagian lagi menggunakan mesin ketik dalam pengerjaan tugas-tugas dan skripsi. Tahun 1990an, proses pembelajaran sedikit berubah dengan dukungan teknologi refleksi "overhead". Materi dapat dituliskan pada media transparan yang kemudian direfleksikan ke layar yang besar sehingga dapat disajikan pada mahasiswa di kelas. Selain itu, teknologi komputer mulai memberikan kontribusi dalam proses pembelajaran. Saat

ini telah menjadi pemandangan umum bila seorang mahasiswa membawa laptop dalam mengikuti semua kegiatan akademiknya. Hal ini juga didukung oleh teknologi internet dan intranet serta multimedia yang telah hadir dan menjadi fokus pengembangan teknologi informasi dunia.

Penggunaan teknologi untuk memperbaiki proses belajar mengajar memiliki beberapa pertimbangan. Beberapa keuntungan dari penggunaan teknologi informasi untuk sistem pembelajaran di luar kelas adalah: (a) penambahan akses untuk belajar, (b) penambahan sumber informasi yang lebih baik, (c) penambahan ketersediaan media alternatif untuk mengakomodasi strategi pembelajaran yang beraneka ragam, (d) motivasi belajar menjadi semakin tinggi, dan model pembelajaran individu maupun kelompok menjadi lebih potensial (Niemi & Gooler, 1987). Pendapat lain menyebutkan keuntungan potensial penggunaan ICT dalam proses pembelajaran (Massy & Zemsky, 1995) adalah: (a) penyediaan akses ketersediaan informasi tanpa batas lewat Internet dan

¹ Korespondensi mengenai artikel ini dapat dilakukan dengan menghubungi: risnawita_g@yahoo.com

onlinedatabase, (b) membuka batasan waktu dan ruang untuk aktivitas pembelajaran, (c) menjadikan pengajar sebagai orang terbaik bagi mahasiswa lewat sistem pengajaran berbasis multimedia, (d) menyediakan sistem pembelajaran mandiri, menyikapi kepekaan dalam perbedaan cara pembelajaran, dan menyediakan monitoring kemajuan dalam proses pembelajaran secara berkelanjutan, e) membuat penyelenggara edukasi menjadi lebih *outcome-oriented*, dengan menambah kemampuan institusi dalam bereksperimen dan berinovasi, f) menambah produktivitas pengetahuan, dan g) memberikan mahasiswa kontrol atas proses dan keuntungan dalam belajar secara aktif dan mandiri serta mempunyai tanggungjawab secara personal.

Pendidikan sering diidentikkan sebagai bidang di mana pengalaman individual dan ideologi hanya dijadikan dasar untuk memilih kebijakan karena dasar riset yang tidak kuat dan jarang digunakan (National Research Council, 1999). *The Federal No Child Left Behind Act of 2001* juga memberikan perhatian baru yang didasarkan pada hasil penelitian ilmiah dan membutuhkan keadaan dan daerah sekolah untuk memilih program yang "berbasis fakta" untuk sekolah dan kelas mereka. Perubahan ini memberikan dukungan pada peningkatan jumlah peneliti dan organisasi, seperti yang diungkapkan Campbell Collaboration (2002), dengan menggunakan teknik statistik pada metaanalisis sampai pada penyatuan penemuan dari berbagai riset. Hal ini penting karena didasarkan pada hasil *review* yang sistematis pada penelitian yang akan mempersatukan perangkat lunak ilmu pengetahuan (*soft science*) pada pendidikan dan akhirnya mulai menyediakan program-program yang didasarkan fakta atau pendekatan empiris tertentu yang efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa (Viadero, 2002).

Selama tiga dekade yang lalu, meta-analisis secara sistematis telah menguji pengaruh teknologi pada hasil belajar siswa dalam jumlah yang besar. Beberapa meta-analisis, sebagai contoh, telah menyelidiki pengaruh bantuan pengajaran komputer pada hasil belajar siswa (Lipsey & Wilson, 1993). Metaanalisis yang lain menguji aspek seperti pengaruh aplikasi mikro komputer pada sekolah dasar (Ryan, 1991) dan pengaruh program komputer pada hasil belajar (Liao & Bright, 1991).

Dasar pengetahuan belum benar-benar menyajikan informasi mengenai cara yang sewajarnya untuk mengintegrasikan dan menggunakan teknologi di dalam kelas dan sekolah. Selain itu, peningkatan terbaru mengenai kuantitas dan kualitas teknologi di sekolah menyatakan bahwa teknologi di sekolah-sekolah saat ini berbeda dibandingkan dengan teknologi yang digunakan pada sekolah-sekolah beberapa tahun yang lalu. Peningkatan dan pertumbuhan cepat di dalam teknologi ini melebihi pengetahuan yang ada, tinggal bagaimana cara yang efektif dalam penggunaan teknologi di sekolah (Allen, 2001) dan menyatakan bahwa dampak dari teknologi saat ini berbeda dibanding di masa lalu.

Meskipun banyak metaanalisis yang menguji pengaruh teknologi pada hasil belajar siswa telah dilakukan lebih dari satu dekade yang lalu, beberapa metaanalisis lebih memusatkan pada aspek yang spesifik dari teknologi. Blok, Oostdam, Otter, & Overmaat (2002), sebagai contoh, menguji efektivitas dari program-program bantuan pengajaran melalui komputer (CAI) dalam mendukung pembaca pemula. Kulik & Kulik (1991) dan Ouyang (1993) juga menguji pengaruh dari CAI terhadap pembaca pemula dan menemukan hubungan yang positif tetapi hubungannya kecil.

Lou, Abrami, & d'Apollonia (2001) menguji perbedaan pengaruh siswa yang belajar aktif dalam suatu kelompok kecil dengan siswa yang belajar secara individual dalam menggunakan teknologi komputer. Penelitian ini menemukan bahwa penggunaan teknologi komputer pada siswa yang belajar aktif dalam kelompok kecil lebih mempunyai pengaruh positif dibanding belajar secara individual. Meta-analisis terbaru yang lain di dalam teknologi sudah menguji topik-topik seperti efektivitas jarak dari pendidikan yang interaktif (Cavanaugh, 2001), bantuan pengajaran komputer di dalam ilmu pendidikan (Bayraktar, 2001-2002), dan simulasi pengajaran berbasis-komputer (Lee, 1999). Metaanalisis terbaru yang lain menguji pengaruh bantuan pengajaran komputer pada prestasi siswa di dalam ilmu pengetahuan dengan aspek demografi yang berbeda (Christmann & Badgett, 1999), mikro komputer berbasis bantuan instruksi komputer pada daerah yang berbeda (Christmann, Badgett, & Lucking, 1997), perbedaan jenis kelamin di dalam perilaku dan sikap-sikap yang terkait dengan komputer (Whitley, 1997), dan efektivitas dari bantuan pengajaran komputer pada prestasi akademis pada siswa lanjutan (Christmann, Lucking, & Badgett, 1997).

Satu area di mana belum banyak dilakukan studi metaanalisis dan ditinjau ulang secara sistematis pada riset adalah bagaimana mengajar dan belajar berbasis teknologi berdampak pada hasil-hasil belajar siswa. Area ini penting sebab beberapa studi sudah menemukan bahwa teknologi dapat mengubah praktek-praktek pedagogis guru dari seorang pengajar yang menjadi pusat atau guru mengarahkan model bagi siswa yang memusat pada kelas dengan cara kerja sama, mempunyai peluang untuk membuat pilihan dan memainkan satu peran aktif di dalam

belajar mereka. Swan & Mitrani (1993), sebagai contoh, membandingkan interaksi kelas antara siswa sekolah menengah dengan guru di dalam (a) pengajaran berbasis-komputer dan (b) pengajaran tradisional. Mereka menemukan bahwa interaksi pengajar dan siswa atau pengajaran akan lebih terpusat pada siswa selama proses belajar mengajar menggunakan media komputer dibanding proses belajar mengajar dilakukan secara tradisional. Di dalam studi lain yang menguji perubahan-perubahan di dalam pengajaran kelas sebagai hasil teknologi, Sandholtz, Ringstaff, & Dwyer (1992) menemukan bahwa akses yang tinggi pada komputer membuka peluang para guru untuk lebih membedakan pengajaran dari yang lainnya. Dalam suatu studi nasional, Worthen, Van Dusen, & Sailor (1994) menemukan bahwa proses belajar mengajar di kelas yang dilakukan secara terintegrasi dengan jaringan komputer (ILS) dan laboratorium lebih aktif disibukkan dengan tugas-tugas belajar dibanding para siswa di dalam kelas yang tidak menggunakan sistem proses belajar mengajar terintegrasi komputer (ILS).

Waxman & Huang (1996) menemukan hasil penelitian yang serupa, di mana pengajaran di kelas yang jarang menggunakan teknologi cenderung menggunakan pendekatan pengajaran secara umum, di mana para siswa secara umum mendengarkan atau mengamati guru. Pengajaran di dalam kelas yang berbasis media teknologi dan menggunakannya dalam proses belajar-mengajar mempunyai pendekatan pengajaran kelas umum sangat sedikit dan jauh lebih bebas dalam melaksanakan pengajaran.

Temuan penting yang lain dari Waxman & Huang (1996) adalah bahwa para siswa di kelas yang menggunakan teknologi secara moderat (lebih dari 20

persen) memerlukan waktu yang lebih banyak dibanding para siswa dari kelompok yang menggunakan teknologi yang jarang digunakan (kurang dari 10 persen) atau di mana teknologi sedikit digunakan (11 persen sampai 19 persen waktu yang dibutuhkan). Penemuan ini serupa dengan studi sebelumnya yang menemukan bahwa pengajaran yang berbasis komputer meningkatkan ketepatan siswa di dalam tugas (MacArthur, Haynes, & Malouf, 1986; Schofield & Verban, 1988; Worthen, Van Dusen, & Sailor, 1994). Walaupun studi individu ini sudah menguji pengaruh teknologi pada proses pelajaran dan pengajaran, namun masih sedikit diketahui tentang bagaimana intervensi ini berdampak pada hasil belajar siswa.

Walaupun ada satu dasar teori yang cukup tentang dampak dari teknologi pada hasil belajar siswa, masih ada beberapa hal yang terhambat karena dasar pengetahuan yang tidak cukup di dalam teknologi bidang pendidikan. Selain itu, karakteristik tiap teknologi yang terkadang berbeda, seperti tipe pengajaran kelas dan pengaturan pengajaran seperti apa yang paling menguntungkan untuk mengajar dan belajar dengan teknologi di dalam kelas. Oleh karena itu, tujuan dalam penelitian ini adalah untuk menguji pengaruh pengajaran dan belajar berbasis teknologi terhadap hasil belajar siswa dan menyatukan berbagai riset pada pengaruh pengajaran dan belajar berbasis teknologi terhadap hasil belajar siswa.

Metode

Sumber Data

Pengumpulan data diperoleh dari *Ebsco* dan *Proquest*. Kata kunci yang digunakan adalah "*learning with computer*",

"learning hypermedia", *"learning with technology"*, *"learning outcome"*, dan *"academic achievement"*. Karena penelitian ini melakukan analisis dengan menggunakan pendekatan metaanalisis secara kuantitatif, maka data yang digunakan adalah: (a) jumlah Subjek (N), (b) salah satu dari nilai korelasi r , F , atau t , (c) bila item b tidak disertakan, maka naskah harus mencantumkan rerata skor (M) dan standar deviasi (SD). Berdasarkan langkah-langkah tersebut diperoleh sejumlah 11 naskah.

Metode Analisis Data

Analisis data penelitian dilakukan melalui empat tahap, yaitu: *pertama*, manajemen data. Beberapa penelitian yang telah dilakukan mengenai hubungan kepercayaan epistemologi dan pendekatan belajar tidak hanya menguji satu dimensi kepercayaan epistemologi saja atau satu pendekatan belajar saja. Ada beberapa dimensi yang diukur dan terkadang ada pula dimensinya yang berbeda antara penelitian yang satu dengan lainnya walaupun nama variabelnya sama, bahkan ada pula sebaliknya variabelnya berbeda tapi maknanya bisa dikategorikan sama sehingga perlu dilakukan pengkodean, *kedua*, pengkodean dilakukan dengan mengelompokkan variabel yang kurang lebih maknanya mendekati kepercayaan epistemologi dan pendekatan belajar, *ketiga*, untuk data yang masih mengandung nilai F , t , atau d dikonversikan terlebih dahulu ke nilai r sehingga siap diperbandingkan, *keempat*, dengan mengikuti pendapat Hunter & Schmidt (1990) bahwa kesalahan sampling memberikan dampak tidak terstruktur dan sangat dipengaruhi besarnya sampel dan koreksi kesalahan pengukuran, maka dalam penelitian ini selanjutnya menggunakan dua koreksi terhadap data yang diperoleh berupa koreksi kesalahan pengambilan sampel karena kesalahan

pengambilan sampel (*sampling error*) adalah artefak yang paling banyak mencemari hasil penelitian.

Menurut Sugiyanto (2008) langkah-langkah dalam melakukan koreksi kesalahan pengambilan sampel bisa dilakukan dengan mencari estimasi r populasi, varian r populasi terbobot, varian r populasi kesalahan pengambilan sampel dan estimasi varian r populasi. Langkah yang ditempuh dalam melakukan koreksi kesalahan pengukuran dengan menentukan kesalahan pengukuran pada salah satu variabel atau

dua variabel sekaligus, mencari reliabilitas instrumen, koreksi kesalahan pengukuran x dan y , rerata kesalahan pengukuran pada x dan y sampai akhirnya estimasi r populasi.

H a s i l

Hasil seleksi terhadap data terdiri dari 12 variabel bebas dan 12 variabel tergantung dengan 43 studi. Data-data yang memenuhi syarat untuk dianalisis dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1
Tabulasi Data Penelitian yang Dianalisis

Penelitian	V. Tergantung	V. Bebas	N	rx _y	F	t
Peng & Fitzgerald (2006)	Hypermedia learning Environment	Epistemological beliefs	56			
Peng & Fitzgerald I	Setting Analysis	Ability to learn		-0,31		
Peng & Fitzgerald II	Management Plan	Ability to learn		0,38		
Peng & Fitzgerald III	Instructional Plan	Speed of learning		0,33		
Bell (2007)	Individual learner level	Self-Regulated Learning (SRL) and Epistemological Beliefs (EB)	2700			
Bell I	5 of acadrew achievement in web based learning environment	Interaction of GPA & Expectancy			0,52	
Bell II	Academic achievement in web based learning	Prior, college			0,40	
Bell III	Academic achievement in web based learning	achievement as measured by GPA			0,39	
Bell IV	Academic achievement in web based learning	expectancy effort regulation quick			0,32	
Bell V	Academic achievement in web based learning	learning			-0,16	
Rishi Ruttun (2009)	Visual demantson student's learning performance Attitudes in hyper media learning environment	Student's cognitive style	60			
Rishi R. I	Visual element that reduce disorientation	Cognitive style			14,178	
Rishi R. II	Visual elements & view on the structure	Cognitive style			17,792	
Rishi R. III	Visual elements & views on navigation	Cognitive style			17,496	

PROSES BELAJAR MENGAJAR BERBASIS TEKNOLOGI

Blau & Caspi (2009)	Psychological ownership, perceived learning and perceived outcome duality	Sharing or collaborating on document using Google Doc	118	
Blau & Caspi I	Psychological ownership	Sharing or collaborating on document using Google Doc		5,12
Blau & Caspi II	Perceived duality of the document	Sharing or collaborating on document using Google Doc		11,85
Blau & Caspi III	Perceived duality of collaboration	Sharing or collaborating on document using Google Doc		98,56
Blau & Caspi IV	Perceived learning & perceived document quality (cognitive aspect)	Sharing or collaborating on document using Google Doc		0,44
Blau & Caspi V	Perceived learning & perceived document quality (socio-emotional aspect)			0,34
Tsai (2005)	Student perceptions	Constructivist Internet based learning Environment survey (ciles)	853	
Tsai I	Gender	Ease of use Relevance Multiple Sources Student Negotiation Cognitive Apprenticeship Reflective thinking Critical Judgement Epistemological Awareness		-0,43
	Gender			-4,23
	Gender			-1,34
	Gender			0,25
	Gender			-2,03
	Gender			-1,81
	Gender			-0,75
	Gender			-0,14
Simon (2000)	End-User computer Satisfaction and Computer Use	Learning Style & Training	150	
Simon I	Instruction treatment trainees	Learning Style		0,45

Simon II	Trainee in the exploration treatment	Learning Style	0,19
Simon III	End-user computing satisfaction	Instruction intervention	0,27
Simon IV	End-user computing satisfaction	Instruction training	0,45
Simon V	Computer use	Exploration training	0,20
Kramarsici & Zeichner (2001)	Using technology to enhance mathematical Reasoning	Feedback and Self Regulation Learning	186
Kramarsici & Zeichner I	Mathematical achievement	Feedback Group (Metacognitive & Result)	75,98
Kramarsici & Zeichner II	General Term Formula	Feedback Group (Metacognitive & Result)	7,54
Kramarsici & Zeichner III	Rule of Recursion	Feedback Group (Metacognitive & Result)	60,48
Kramarsici & Zeichner IV	Verbal problem	Feedback Group (Metacognitive & Result)	35,46
Bandixen & Hartley (2003)	Hypermedia learning environment	Epistemological beliefs, meta cognition, & Student achievement	116
Bandixen & Hartley I	Hypermedia learning environment	Student achievement (EPA, Reading comprehension, syllogisne)	0,473
Bandixen & Hartley II	Hypermedia learning environment	Meta cognition (Regulation of Cognition knowledge of cognition)	0,483
Bandixen & Hartley III	Hypermedia learning environment	Epistemological (Simple knowledge, sertain knowledge, omniscient authority, quick learning, Fixed ability)	0,557
Johnson (2006)	Use of WebCT & academic achievement	College studen perception of classroom climate	53
Johnson I	Use of WebCT	Personal study effort	5,59
Johnson II	Use of WebCT	Peer Academic Support	-2,14
Johnson III	Academic achievement	Fairness of Grading	3,29

Hostetter & Busah (2006)	Student learning Satisfaction	Social presence	128	
Hostetter & Busah I	Number of online courses	Social Presence Urban Student		2,81
Gold (2004)	Student outcome	Software facilitated communication	1700	
Gold I	Achieved on student final exams (stufin)	Software facilitated communication		96,663 -9,832
Gold II	Achieved on student participant today	Software facilitated communication		0,025 -0,159
Altun & Cakan (2006)	Attitude toward computers among university student	Cognitive styles and achievement score	130	
Altun & Cakan I	Academic achievement	Cognitive Styles		0,14
Altun & Cakan II	Attitude toward computers	Cognitive Styles		0,01

Berikut ini hasil koreksi kesalahan pengambilan sampel dan kesalahan pengukuran yang menguji hubungan proses belajar mengajar berbasis teknologi dengan hasil belajar.

1. Koreksi kesalahan pengambilan sampel untuk menguji hubungan proses belajar mengajar berbasis teknologi dengan hasil belajar

Analisis perhitungan koreksi terhadap kesalahan pengambilan sampel didapatkan dari 43 studi, dengan melibatkan total subjek 25150 orang. Angka korelasi yang dilaporkan arahnya bervariasi, ada yang positif dan ada yang negatif. Hasil koreksi terhadap kesalahan pengambilan sampel diperoleh estimasi r populasi (rerata r)=0,207 dengan varian korelasi populasi terbobot $Sr^2=0,06233$, varian korelasi kesalahan pengambilan sampel $Se^2=0,0015694$ dan estimasi varian korelasi populasi $\sigma r^2=0,06076$. Adapun dampak kesalahan pengambilan sampel sebesar 2,58%. Hasil perhitungan koreksi artefak kesalahan pengambilan sampel hubungan proses belajar mengajar berbasis teknologi dengan hasil belajar dapat dilihat pada tabel 2.

Adapun dengan dampak kesalahan pengambilan sampel sebesar 2,58%, persentase yang kecil ini menunjukkan kemungkinan bias kesalahan karena kekeliruan dalam pengambilan sampel adalah kecil.

2. Koreksi kesalahan pengukuran untuk menguji hubungan proses belajar mengajar berbasis teknologi dengan hasil belajar

Hasil rincian koreksi terhadap artefak pengukuran, diperoleh rerata kesalahan pengukuran A sebesar 0,857318131, sedangkan estimasi korelasi populasi (ρ) sebesar 0,857318131, jumlah koefisien kuadrat variasi (V) sebesar 0,00956988, varian yang mengacu variasi artefak (σ^2) sebesar 0,000408983, varians korelasi populasi sesungguhnya $Var(\rho)$ sebesar 0,082113137, dan interval kepercayaan (r_p) sebesar 0,561645642. Adapun dampak variasi reliabilitas 0,67%. Hasil perhitungan koreksi artefak kesalahan pengukuran untuk menguji hubungan proses belajar mengajar berbasis teknologi dengan hasil belajar, dapat dilihat pada tabel 3.

Melihat hasil interval kepercayaan (r_p) sebesar 0,67%, dan hasilnya lebih besar daripada dampak kesalahan pengambilan

Tabel 2

Rangkuman Data Perhitungan Koreksi Artefak Kesalahan Pengambilan Sampel

Keterangan	Hasil
Jumlah Sampel (N)	25150
Total r	3,33
Estimasi r populasi atau rerata r (\bar{r})	0,207
Varian korelasi populasi terbobot (Sr^2)	0,06233
Varian korelasi kesalahan pengambilan sampel (Se^2)	0,0015694
Estimasi varian korelasi populasi (σ_{pr}^2)	0,06076
Dampak kesalahan pengambilan sampel sebesar	2,58%

Tabel 3

Rangkuman Data Perhitungan Koreksi Artefak Kesalahan Pengukuran

Keterangan	Hasil
Jumlah Sampel (N)	25150
Jumlah Studi	43
Rerata kesalahan pengukuran (A)	0,857318131
Estimasi korelasi populasi (ρ)	0,241133488
Jumlah koefisien Kuadrat variasi (V)	0,00956988
Varian yang mengacu variasi artefak (σ^2)	0,000408983
Varians korelasi populasi sesungguhnya Var (ρ)	0,082113137
Interval kepercayaan (r_p)	0,561645642
Dampak variasi reliabilitas	0,67%

sampel, maka dapat menunjukkan pula bahwa kemungkinan bias kesalahan karena kekeliruan dalam pengukuran adalah lebih besar.

Diskusi

Dari hasil metaanalisis dampak kesalahan pengambilan sampel hubungan proses belajar mengajar berbasis teknologi dengan hasil belajar sebesar 2,58%, dapat disimpulkan bahwa prosentase faktor lain yang belum teridentifikasi sebesar 97,42%, sedangkan untuk pengukuran mempunyai dampak reliabilitas 0,67%. Adapun dampak keseluruhan kesalahan sampel dan kesalahan pengukuran sebesar 96,74%. Selanjutnya, temuan dari metaanalisis kini

mengungkapkan kemungkinan bias kesalahan karena kekeliruan dalam pengukuran adalah lebih besar. Dengan melakukan sintesis riset dalam menguji pengaruh pengajaran dan belajar berbasis teknologi pada hasil belajar siswa, didapatkan bahwa hipotesis yang mengatakan ada hubungan antara proses belajar mengajar berbasis teknologi dengan hasil belajar dapat diterima.

Hasil secara keseluruhan studi metaanalisis ini memperkuat landasan teori yang dipakai dalam studi metaanalisis ini bahwa perkembangan teknologi mempunyai dampak yang sangat jelas dirasakan dalam aktivitas pembelajaran, khususnya pada hasil belajar siswa.

Perlu diungkapkan kembali beberapa keuntungan dari penggunaan teknologi informasi untuk sistem pembelajaran di luar kelas adalah: (a) penambahan akses untuk belajar, (b) penambahan sumber informasi yang lebih baik, (c) penambahan ketersediaan media alternatif untuk mengakomodasi strategi pembelajaran yang beraneka ragam, (d) motivasi belajar menjadi semakin tinggi, dan, model pembelajaran individu maupun kelompok menjadi lebih potensial (Niemi & Gooler, 1987). Pendapat lain menyebutkan keuntungan potensial penggunaan ICT dalam proses pembelajaran (Massy & Zemsky, 1995) adalah: (a) penyediaan akses ketersediaan informasi tanpa batas lewat internet dan *online database*, (b) membuka batasan waktu dan ruang untuk aktivitas pembelajaran, (c) menjadikan pengajar sebagai orang terbaik bagi mahasiswa lewat sistem pengajaran berbasis multimedia, (d) menyediakan sistem pembelajaran mandiri, menyikapi kepekaan dalam perbedaan cara pembelajaran, dan menyediakan monitoring kemajuan dalam proses pembelajaran secara berkelanjutan, (e) membuat penyelenggara edukasi menjadi lebih *outcome-oriented* dengan menambah kemampuan institusi dalam bereksperimen dan berinovasi, (f) menambah produktivitas pengetahuan, dan (g) memberikan mahasiswa kontrol atas proses dan keuntungan dalam belajar secara aktif dan mandiri serta mempunyai tanggungjawab secara personal.

Walaupun demikian, metaanalisis ini mempunyai beberapa keterbatasan. *Pertama*, penemuan metaanalisis adalah korelasi secara alami dan oleh karena itu, tidak bisa menjamin kesimpulan-kesimpulan yang kuat. *Kedua*, keseluruhan penemuan dari metaanalisis sering dibatasi oleh mutu studi-studi utama. *Ketiga*, keterbatasan jurnal yang didapatkan sehingga rentang waktu penerbitan jurnal terabai-

kan. *Keempat*, kebanyakan bahkan kesemuanya hasil penelitian yang digunakan berasal dari luar negeri (luar Indonesia) dan mungkin masih banyak pertimbangan bila disesuaikan dengan kondisi di Indonesia.

Sintesa riset masa depan diharapkan dapat meliputi kriteria-kriteria yang lebih ketat untuk memastikan bahwa proyek-proyek teknologi terbaru bisa dimasukkan atau diperluas kriterianya guna menguji pengaruhnya terhadap proses belajar dan mengajar jika menemukan kecenderungan perbedaan yang signifikan. Demikian, hasil penelitian ini dapat menjadi petunjuk yang lebih spesifik bagi penelitian selanjutnya. Untuk penelitian lainnya diharapkan mampu bersikap lebih kritis dalam memandang suatu hasil penelitian. Suatu hasil penelitian tidak dapat dipercaya secara penuh mengingat adanya artefak atau kesalahan yang dilakukan peneliti.

Kepustakaan

- Allen, R. (2001). Technology and learning: How schools map routes to technology's promised land. *ASCD Curriculum Update*, 1(3), 6-8.
- *Altun, A., & Cakan, M. (2006). Undergraduate students' academic achievement, field dependent/ independent cognitive styles and attitude toward computers. *Educational Technology & Society*, 9 (1), 289-297.
- *Bandixen, L.D., & Hartley, K. (2003). Successful learning with hypermedia: The role of epistemological beliefs and metacognitive awareness. *J. Educational Computing Research*, 28 (1), 15-30.
- Bayraktar, S. (2001-2002). A meta-analysis of the effectiveness of computer-assisted instruction in science education. *Journal of Research on Technology in Education*, 34, 173-188.

- *Bell, D. P. (2007). Predictors of college student achievement in undergraduate asynchronous web-based courses. *Education*, 127 (4), 523-533.
- *Blau, I., & Caspi, A. (2009). What type of collaboration helps? Psychological ownership, perceived learning and outcome quality of collaboration using google docs. *Proceedings of the Chais Conference on Instructional Technologies Research*, 48-55
- Blok, H., Oostdam, R., Otter, M. E., & Overmaat, M. (2002). Computer-assisted instruction in support of beginning reading instruction: A review. *Review of Educational Research*, 72, 101-130.
- Campbell Collaboration. (2002). *About the Campbell Collaboration*. <http://www.campbellcollaboration.org/FraAbout.html>
- Cavanaugh, C. S. (2001). The effectiveness of interactive distance education technologies in K-12 learning: A meta-analysis. *International Journal of Educational Telecommunications*, 7, 73-88.
- Christmann, E. P., Badgett, J., & Lucking, R. (1997). Microcomputer-based computer-assisted instruction within differing subject areas: A statistical deduction. *Journal of Educational Computing Research*, 16, 281-296.
- Christmann, E. P., Lucking, R. A., & Badgett, J. L. (1997). The effectiveness of computer-assisted instruction on the academic achievement of secondary students: A meta-analytic comparison between urban, suburban, and rural educational settings. *Computers in the Schools*, 13 (3/4), 31-40.
- Christmann, E., & Badgett, J. (1999). A comparative analysis of the effects of computer-assisted instruction on student achievement in differing science and demographical areas. *Journals of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 18, 135-143.
- Glass, G. V., McGaw, B., & Smith, M. L. (1981). *Meta-analysis in Social Research*. Beverly Hills, CA: Sage.
- *Gold, S. S. (2004). The effect of software facilitated communication of student outcomes in online classes. *The Journal of Educators Online*, 1 (1), 1-15.
- *Hostetter, C. & Busah, M. (2006). Measuring up: The relationships between social presence and student learning satisfaction. *Journal of Scholarship of Teaching and Learning*, 6 (2), 1-12.
- Hunter, J. E., & Schmidt, F. L. (1990). *Methods of Meta Analysis, Correcting Error and Bias Research Findings*. London: Sage Publications
- *Johnson, G. M. (2006). Perception of classroom climate, use of WebCT, and academic achievement. *Journal of Computing in Higher Education*, 17 (2), 25-46.
- *Kramarsici, B., & Zeichner, O. (2001). Using technology to enhance mathematical reasoning: Effects of feedback and self-regulation learning. *Education Media International - International Council for Education Media*, 77-82.
- Kulik, C., & Kulik, J. A. (1991). Effectiveness of computer-based instruction: An updated analysis. *Computers in Human Behavior*, 71, 75-94.
- Lee, J. (1999). Effectiveness of computer-based instructional simulation: A meta-analysis. *International Journal of Instructional Media*, 26, 71-85.
- Liao, Y. K., & Bright, G. W. (1991). Effects of computer programming on cognitive outcomes: A meta-analysis. *Journal of Research on Computing in Education*, 24, 367-380.

- Lipsey, N. W., & Wilson, D. B. (1993). The efficacy of psychological, educational, and behavioural treatment: Confirmation from meta-analysis. *American Psychologist*, 48, 1181-1209.
- Lou, Y., Abrami, P. C., & d'Apollonia, S. (2001). Small group and individual learning with technology: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 71, 449-521.
- MacArthur, C. A., Haynes, J. A., & Malouf, D. B. (1986). Learning disabled students' engaged time and classroom interaction: The impact of computer assisted instruction. *Journal of Educational Computing Research*, 2, 189-198.
- Massy, W.F., & Zemsky, R. (1995). *Using Information Technology to Enhance Academic Productivity*. Washington D.C., WA: Educom.
- National Research Council. (1999). *Improving student learning: A strategic plan for education research and its utilization*. Washington D.C., WA: National Academy Press.
- Niemi, J. A., & Gooler, D. D. 1987. *Technologies for learning outside the classroom: New directions for continuing education*, no. 34. San Francisco, CA: JosseyBass.
- Ouyang, J. (1993). *Meta-analysis: CAI at the level of elementary education*. Paper presented at the World Conference on Education Multimedia and Hypermedia Orlando, FL.
- *Peng, H. & Fitzgerald, G. (2006). Relationships between teacher education students' epistemological beliefs and their learning outcomes in a case-based hypermedia learning environment. *Journal of Technology and Teacher education*, 14 (2), 255-285.
- *Ruttun, R. (2009). The effects of visual elements and cognitive styles on students' learning in hypermedia environment. *Proceedings of World Academy of Science, Engineering and Technology*, 37 (1), 1007-1016.
- Ryan, A. W. (1991). Meta-analysis of achievement effects of microcomputer applications in elementary schools. *Educational Administration Quarterly*, 27, 161-184.
- Sandholtz, J. H., Ringstaff, C., & Dwyer, D. C. (1992). Teaching in high-tech environments: Classroom management revisited. *Journal of Educational Computing Research*, 8, 479-505.
- *Simon, S. J. (2000). The relationship of learning style and training method to end-user computer satisfaction and computer use: A structural equation model. *Information Technology, Learning, and Performance Journal*, 18 (1), 41-59.
- Sugiyanto. (2008). Hand-out Meta-Analysis. *Tidak diterbitkan*. Yogyakarta: Fakultas Psikologi UGM.
- Swan, K., & Mitrani, M. (1993). The changing nature of teaching and learning in computerbased classrooms. *Journal of Research on Computing in Education*, 26, 40-54.
- *Tsai, C. C. (2005). Preferences toward internet-based learning environments: High school students' perspectives for science learning. *Educational Technology & Society*, 8 (2), 203-213.
- Viadero, D. (2002). Education department picks groups to develop database of effective practices. *Education Week*. http://www.edweek.org/ew/ew_printstory.cfm?slug=01whatworks.h22
- Waxman, H. C., & Huang, S. L. (1996). Classroom instruction differences by level of technology use in middle school mathematics. *Journal of*

- Educational Computing Research*, 14, 147-159.
- Waxman, H. C., & Huang, S. L. (1996-1997). Differences by level of technology use on students' motivation, anxiety, and classroom learning environment in mathematics. *Journal of Educational Technology Systems*, 25(1), 67-77.
- Whitley, B. E., Jr. (1997). Gender differences in computer-related attitudes and behavior: A meta-analysis. *Computers in Human Behavior*, 13, 1-22.
- Worthen, B. R., Van Dusen, L. M., & Sailor, P. J. (1994). A comparative study of the impact of integrated learning systems on students' time-on-task. *International Journal of Educational Research*, 21, 25-37.

Keterangan:

Yang bertanda bintang (*) adalah jurnal yang digunakan dalam metaanalisis.