



Jurnal Penelitian Pendidikan IPA

- Pembelajaran Konsep Bakteriologi dan Virologi Berbasis Teknologi Informasi untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Mahasiswa (**Suci Utami Putri, Ari Widodo, Topik Hidayat**)
- Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Materi Keseimbangan Benda Tegar untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Generik Siswa SMA (**Marhendri, Agus Setiawan, Dadi Rusdiana**)
- Model Pembelajaran Hipermedia Induksi Magnetik untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Generik Sains Guru Fisika (**Riyad, Agus Setiawan, Andi Suhandi**)
- Pembelajaran Konsep Sistem Koordinasi dengan Memanfaatkan Portofolio Siswa (**Jantimala, Ari Widodo, Saefudin**)
- Analisis Keterampilan Vokasional Dasar, Berpikir, Berkomunikasi, dan Kecerdasan Emosi Siswa pada Perakitan Alat Praktikum Biologi Sederhana (**Muhamad Ridwan**)
- Model Pembelajaran Redoks Berbasis Komputer untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMK (**Tri Goesema Putra S, Sumar Hendayana, Ahmad Mudzakir**)
- Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMK (**Tuszie Widhiyanti, Liliyasi, Agus Setiabudi**)
- Pembelajaran Kooperatif Tipe JIGSAW untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikas dan Penguasaan Kosep Hidrokarbon Siswa SMA (**Muhamad Mukhtas, Hayat Sholihin Mulyati Arifin**)
- Pembelajaran Inkuiri Berbasis Teknologi Informasi untuk Meningkatkan Pemahamar Konsep dan Keterampilan Generik Sains Siswa SMA pada Topik Hidrolisis Garam (**Ikhsanuddin, Liliyasi, Anna Permasari**)

PENERBIT
PROGRAM STUDI IPA SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA - BANDUNG

Jurnal

Penelitian Pendidikan IPA

Terbit tiga kali setahun pada edisi Maret, Juli, dan November, berisi hasil penelitian tentang Pendidikan IPA.

Penanggung jawab Penyunting
Liliasari

Ketua Penyunting
Ari Widodo

Sekretaris Penyunting
Agus Setiawan

Penyunting Ahli
Achmad Hinduan (Universitas Pendidikan Indonesia)
Ketut Suma (Universitas Pendidikan Ganesha)
Nuryani Rustaman (Universitas Pendidikan Indonesia)
Sri Redjeki (Universitas Pendidikan Indonesia)
Tomo (Universitas Tanjungpura)
Zuhdan K. Prasetyo (Universitas Negeri Yogyakarta)

Penyunting Pelaksana
Dida Hamidah
Hartono
Insih Wilujeng
I Wayan Redana
Jusman
Nahadi
Wahono Widodo

Sirkulasi
Wulan Sari

Alamat Penyunting dan Tata Usaha:

Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154, Telp. (022)2001197 Pes 114.
E-mail: JPPIPA@upi.edu

Semua tulisan yang ada di dalam Jurnal Penelitian Pendidikan IPA bukan merupakan cerminan sikap dan atau pendapat Dewan Penyunting dan Penyunting Pelaksana. Tanggungjawab terhadap isi dan atau akibat dari tulisan ada pada penulis.

DAFTAR ISI

Pembelajaran Konsep Bakteriologi dan Virologi Berbasis Teknologi Informasi untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Mahasiswa	105 - 114
▪ Suci Utami Putri, Ari Widodo, Topik Hidayat	
Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Materi Keseimbangan Benda Tegar untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Generik Siswa SMA	115 - 122
▪ Marhendri, Agus Setiawan, Dadi Rusdiana	
Model Pembelajaran Hipermedia Induksi Magnetik untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Generik Sains Guru Fisika	123 - 134
▪ Riyad, Agus Setiawan, Andi Suhandi	
Pembelajaran Konsep Sistem Koordinasi dengan Memanfaatkan Portofolio Siswa	135 - 144
▪ Jantimala, Ari Widodo, Saefudin	
Analisis Keterampilan Vokasional Dasar, Berpikir, Berkomunikasi, dan Kecerdasan Emosi Siswa pada Perakitan Alat Praktikum Biologi Sederhana.	145 - 162
▪ Muhamad Ridwan	
Model Pembelajaran Redoks Berbasis Komputer untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMK	163 - 171
▪ Tri Goesema Putra S, Sumar Hendayana, Ahmad Mudzakir	
Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMK	172 - 180
▪ Tuszie Widhiyanti, Liliyasi, Agus Setiabudi	
Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>JIGSAW</i> untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Penguasaan Konsep Hidrokarbon Siswa SMA	181 - 189
▪ Muhamad Mukhtas, Hayat Sholihin, Mulyati Arifin	
Pembelajaran inkuiri Berbasis Teknologi Informasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Generik Sains Siswa SMA pada Topik Hidrolisis Garam	190 - 198
▪ Ikhsanuddin, Liliyasi, Anna Permanasari	

115-114	... of the ...
115-113	... of the ...
115-112	... of the ...
115-111	... of the ...
115-110	... of the ...
115-109	... of the ...
115-108	... of the ...
115-107	... of the ...
115-106	... of the ...
115-105	... of the ...
115-104	... of the ...
115-103	... of the ...
115-102	... of the ...
115-101	... of the ...
115-100	... of the ...
114-99	... of the ...
114-98	... of the ...
114-97	... of the ...
114-96	... of the ...
114-95	... of the ...
114-94	... of the ...
114-93	... of the ...
114-92	... of the ...
114-91	... of the ...
114-90	... of the ...
114-89	... of the ...
114-88	... of the ...
114-87	... of the ...
114-86	... of the ...
114-85	... of the ...
114-84	... of the ...
114-83	... of the ...
114-82	... of the ...
114-81	... of the ...
114-80	... of the ...
114-79	... of the ...
114-78	... of the ...
114-77	... of the ...
114-76	... of the ...
114-75	... of the ...
114-74	... of the ...
114-73	... of the ...
114-72	... of the ...
114-71	... of the ...
114-70	... of the ...
114-69	... of the ...
114-68	... of the ...
114-67	... of the ...
114-66	... of the ...
114-65	... of the ...
114-64	... of the ...
114-63	... of the ...
114-62	... of the ...
114-61	... of the ...
114-60	... of the ...
114-59	... of the ...
114-58	... of the ...
114-57	... of the ...
114-56	... of the ...
114-55	... of the ...
114-54	... of the ...
114-53	... of the ...
114-52	... of the ...
114-51	... of the ...
114-50	... of the ...
114-49	... of the ...
114-48	... of the ...
114-47	... of the ...
114-46	... of the ...
114-45	... of the ...
114-44	... of the ...
114-43	... of the ...
114-42	... of the ...
114-41	... of the ...
114-40	... of the ...
114-39	... of the ...
114-38	... of the ...
114-37	... of the ...
114-36	... of the ...
114-35	... of the ...
114-34	... of the ...
114-33	... of the ...
114-32	... of the ...
114-31	... of the ...
114-30	... of the ...
114-29	... of the ...
114-28	... of the ...
114-27	... of the ...
114-26	... of the ...
114-25	... of the ...
114-24	... of the ...
114-23	... of the ...
114-22	... of the ...
114-21	... of the ...
114-20	... of the ...
114-19	... of the ...
114-18	... of the ...
114-17	... of the ...
114-16	... of the ...
114-15	... of the ...
114-14	... of the ...
114-13	... of the ...
114-12	... of the ...
114-11	... of the ...
114-10	... of the ...
114-9	... of the ...
114-8	... of the ...
114-7	... of the ...
114-6	... of the ...
114-5	... of the ...
114-4	... of the ...
114-3	... of the ...
114-2	... of the ...
114-1	... of the ...

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DEPARTMENT OF CHEMISTRY
5708 SOUTH CAMPUS DRIVE
CHICAGO, ILLINOIS 60637

PROFESSOR [Name]
[Address]
[City, State, Zip]

Dear Professor [Name]:

I am writing to you regarding the [topic] that we discussed in our meeting on [date]. I have reviewed the [document] and have some questions regarding the [specific details].

[Detailed text of the letter, which is extremely faint and mostly illegible. It appears to contain several paragraphs of text, possibly including a list of items or a detailed explanation of a process.]

Sincerely,
[Name]

**PEMBELAJARAN BERBASIS TEKNOLOGI INFORMASI UNTUK
MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS SISWA PADA TOPIK
SIFAT KOLIGATIF LARUTAN**

TUSZIE WIDHIYANTI

Mahasiswa Sekolah Pascasarjana, UPI Bandung

LILIASARI

Prodi IPA Sekolah Pascasarjana UPI Bandung

AGUS SETIABUDI

Prodi IPA Sekolah Pascasarjana UPI Bandung

ABSTRACT. *Conceptual understanding in chemistry needs skills to represent and translate chemistry problems in a form of simultaneous macroscopic, symbolic, and microscopic. The teaching and learning model using information, discussion, and practicum methods had not facilitated abstract chemistry concepts. One of the efforts which could be done was by applying information technology based-teaching and learning model. Therefore, the aim of research was to design a information technology based-teaching and learning model for topic of solution colligative properties. The model were used to improve students' concept understanding and critical thinking skills. Subjects of the research were 11th grade students. Research design used one group pretes-posttest design. Data were analyzed by using t-test and Wilcoxon test. Results of the research showed that the model could improve students' concept understanding and critical thinking skills with N-Gain score in moderate catagory. The highest improvement of students' concept understanding occured on concept of vapor pressure and the lowest one occured on concept of solution boiling point elevation. The highest improvement of students' critical thinking skills occured on aspect of asking question "What is the meaning of ...?"; while the lowest one occured on aspect of ability to state reason.*

Keywords: *Information Technology Based-teaching and Learning Model, Concept Understanding, Critical Thinking Skills*

Pendahuluan

Teknologi informasi akhir-akhir ini berkembang sangat pesat dan sangat diminati oleh semua kalangan, termasuk kalangan pelajar. Beberapa jenis produk, seperti telepon genggam, komputer, dan inter-

net, merupakan produk dari teknologi informasi. Teknologi komputer yang merupakan salah satu produk teknologi informasi telah menjadi bagian penting dalam kehidupan manusia, namun masih belum diterapkan secara maksimal dalam dunia pendidikan. Daya tarik yang dimiliki oleh teknologi komputer ini sebaiknya dimanfaatkan dalam dunia pendidikan agar proses pembelajaran dapat berlangsung dengan optimal. Dengan penerapan teknologi komputer tersebut dalam dunia pendidikan, diharapkan siswa dapat mengenali teknologi tersebut sebagai salah satu media yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan pembelajaran yang dilakukan guna meraih hasil belajar yang sebaik-baiknya.

Teknologi informasi dapat diartikan sebagai sejumlah kumpulan sistem informasi, pengguna (*user*), serta manajemennya yang terorganisasi (Turban *et al.*, 1999). Dalam sumber lain, teknologi informasi diartikan sebagai teknologi informatika yang mampu mendukung percepatan dan meningkatkan kualitas informasi, serta percepatan arus informasi ini tidak mungkin lagi dibatasi oleh ruang dan waktu (Wahyudi, 1992).

Suatu sistem komputer yang terdiri dari *hardware* dan *software* yang memberikan kemudahan untuk menggabungkan gambar, *video*, fotografi, grafik dan animasi dengan suara, teks, serta data yang dikendalikan dengan program komputer disebut dengan istilah multimedia (Munir, 2001). Multimedia ini dapat digunakan untuk membantu menciptakan komunikasi yang lebih berkesan di antara guru dan peserta didik selama proses belajar mengajar. Siswa yang terlibat dalam proses belajar melalui program multimedia bisa mempelajari ilmu yang ada di dalamnya sesuai dengan minat, bakat, kesukaan, keperluan, pengetahuan dan emosinya. Kemampuan multimedia memberi pengajaran secara individu (sistem tutorial) membuat siswa memiliki kebebasan untuk belajar mandiri tanpa harus selalu didampingi guru.

Teknologi komputer ini memiliki beberapa keunggulan, di antaranya dapat digunakan untuk memberikan penjelasan mengenai suatu materi melalui berbagai cara. Komputer dapat menyajikan informasi dalam bentuk tampilan teks, grafik, gambar, animasi, suara, dan video. Gabungan berbagai bentuk informasi tersebut dikenal dengan

istilah multimedia. Keunggulan komputer ini sangat bermanfaat jika dapat diaplikasikan dalam pembelajaran di sekolah.

Kimia merupakan salah satu pelajaran yang dianggap sukar dipahami oleh siswa. Hal ini menyebabkan siswa menjadi kurang tertarik dalam mempelajari ilmu kimia. Untuk dapat memahami ilmu kimia secara konseptual, dibutuhkan kemampuan untuk merepresentasikan dan menerjemahkan masalah dan fenomena kimia tersebut ke dalam bentuk representasi makroskopis, mikroskopis, dan simbolik secara simultan (Russel, *et al.*, 1997; Bowen, 1998). Kendalanya adalah pembelajaran kimia biasanya hanya menekankan pada level simbolik dan pemecahan masalah. Padahal pembelajaran kimia juga membutuhkan visualisasi baik secara makroskopis maupun mikroskopis agar siswa dapat memahami konsep kimia secara utuh.

Pentingnya visualisasi dalam pembelajaran kimia sebenarnya sudah diketahui sejak lama. Berbagai upaya telah banyak dikembangkan untuk menciptakan visualisasi dari suatu konsep. Dua di antaranya adalah dengan melalui kegiatan praktikum, demonstrasi atau dengan menjelaskan suatu konsep menggunakan analogi. Namun, baik kegiatan praktikum maupun demonstrasi, keduanya hanya dapat memberikan penjelasan yang sifatnya makroskopis saja, padahal banyak konsep kimia yang membutuhkan penjelasan pada tingkat mikroskopis. Di lain pihak, kelemahan dari analogi adalah dapat menimbulkan persepsi yang berbeda pada setiap orang. Analogi yang penempatannya kurang tepat dapat menimbulkan kebingungan, bahkan dapat menyebabkan terjadinya miskonsepsi.

Untuk mengatasi masalah tersebut di atas dapat dilakukan dengan memanfaatkan berbagai keunggulan yang dimiliki oleh teknologi komputer. Salah satu keuntungan materi pembelajaran berbasis komputer adalah kemampuannya untuk menampilkan animasi pada tingkat molekuler dari suatu fenomena kimia (Nakhleh, 1992). Kemampuannya untuk menampilkan gambar yang bergerak ini dapat menjadikan komputer sebagai alat untuk memvisualisasikan fenomena dan sistem kimia dalam skala mikroskopik. Dengan menggunakan teknologi komputer ini, diharapkan miskonsepsi dari visualisasi konsep kimia mikroskopis dapat dihindari.

Seperti yang telah tertuang pada Pedoman Khusus Pengembangan Silabus dan Penilaian Mata Pelajaran Kimia, Depdiknas (2003), bahwa pengalaman belajar tidak hanya diperuntukkan agar siswa dapat menguasai kompetensi dasar yang telah ditentukan, tetapi hendaknya juga harus memuat kecakapan hidup (*life skill*) yang harus dimiliki siswa. Kecakapan hidup merupakan kecakapan yang dimiliki seseorang untuk berani menghadapi problem hidup dan kehidupan dengan wajar tanpa merasa tertekan, kemudian secara proaktif dan kreatif mencari serta menemukan solusi sehingga mampu mengatasinya. Lebih lanjut dipaparkan dalam Peraturan Mendiknas No. 23 Tahun 2006, bahwa tujuan pembelajaran pada kelompok mata pelajaran Ilmu Pengetahuan dan Teknologi adalah untuk mengembangkan logika, kemampuan berpikir dan analisis peserta didik. Salah satu dari kemampuan berpikir yang penting dimiliki oleh semua orang adalah keterampilan berpikir kritis.

Berpikir kritis merupakan cara berpikir reflektif yang masuk akal atau berdasarkan nalar yang difokuskan untuk menentukan apa yang harus diyakini dan apa yang harus dilakukan (Ennis, dalam Costa, 1985). Berpikir kritis menggunakan dasar proses berpikir untuk menganalisis argumen dan memunculkan wawasan terhadap tiap-tiap makna dan interpretasi, untuk mengembangkan pola penalaran yang kohesif dan logis, memahami asumsi dan bias yang mendasari tiap-tiap posisi (Liliasari, 2005).

Indikator keterampilan berpikir kritis dibagi menjadi lima kelompok (Ennis, dalam Costa, 1985) yaitu: *memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, menyimpulkan, membuat penjelasan lebih lanjut, serta mengatur strategi dan taktik*. Indikator-indikator keterampilan berpikir kritis ini dirinci lebih lanjut yang lebih spesifik dan yang sesuai dengan pembelajaran IPA. Indikator keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan dalam penelitian ini di antaranya adalah: (1) *mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk menentukan jawaban yang mungkin*; (2) *mencari persamaan dan perbedaan*; (3) *kemampuan memberikan alasan*; (4) *menjawab pertanyaan "Apa yang dimaksud dengan..?"*; (5) *menggeneralisasikan tabel dan grafik*; dan (6) *mengaplikasikan prinsip*.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan model pembelajaran berbasis teknologi informasi yang dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa pada topik sifat koligatif larutan.

Metode Penelitian

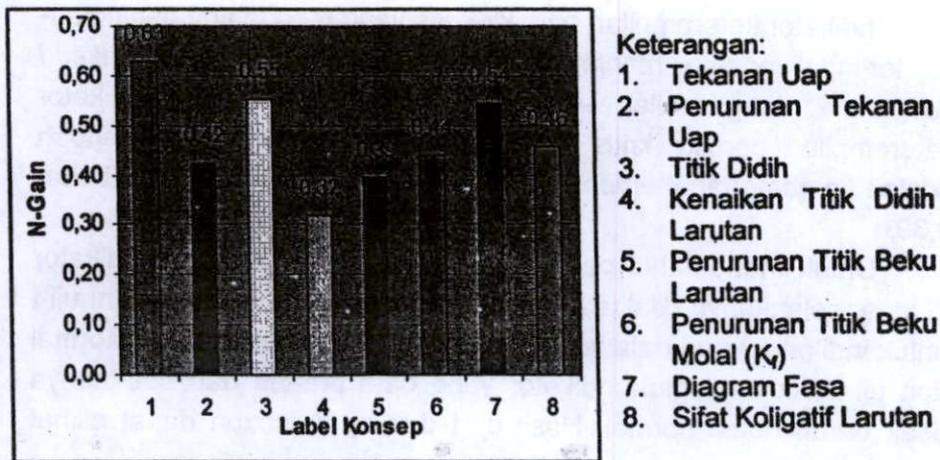
Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan desain penelitian jenis *One Group Pretest-posttest Design*. Penelitian ini dilaksanakan di suatu SMA Negeri Kabupaten Bogor pada semester II tahun ajaran 2006/2007. Subyek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI yang berjumlah 39 orang. Untuk pengumpulan data digunakan tiga jenis instrumen, yakni: tes, angket, dan pedoman wawancara untuk guru. Tes berisi item-item soal yang bertujuan untuk mengukur pemahaman konsep sifat koligatif larutan dan keterampilan berpikir kritis siswa baik sebelum (pre-tes) maupun setelah pos-tes implementasi pembelajaran. Hasil pre-tes dan pos-tes diolah dan dianalisis untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa.

Hasil dan Pembahasan

Peningkatan Pemahaman Konsep

Berdasarkan data yang diperoleh, diketahui bahwa secara umum siswa mengalami peningkatan pemahaman konsep dengan nilai N-Gain sebesar 0,48. Terhadap peningkatan tersebut dilakukan uji perbandingan dua rata-rata pre-tes dan pos-tes dengan menggunakan uji t dengan program SPSS 15.0. Hasil uji t menunjukkan bahwa nilai taraf signifikansi 0,000 kurang dari taraf nyata 0,05. Berdasarkan hal ini dapat disimpulkan bahwa nilai pre-tes dan pos-tes berbeda secara signifikan.

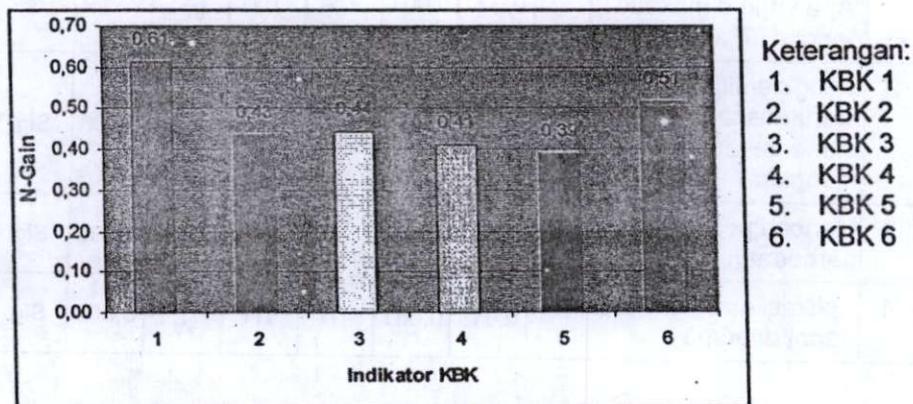
Pembelajaran sifat koligatif larutan ini terdiri dari 8 label konsep. Gambar 1 menunjukkan bahwa peningkatan penguasaan konsep terjadi pada semua label konsep. Peningkatan penguasaan konsep tertinggi terjadi pada konsep tekanan uap dengan nilai N-Gain 0,63, sedangkan peningkatan yang terendah terjadi pada konsep kenaikan titik didih larutan dengan nilai N-Gain 0,32.



GAMBAR 1. Grafik Peningkatan Pemahaman Konsep

Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis

Indikator keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan meliputi: menjawab pertanyaan "apa yang dimaksud dengan...?" (KBK 1), mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk menentukan jawaban yang mungkin (KBK 2), mencari persamaan dan perbedaan (KBK 3), menerapkan prinsip yang dapat diterima (KBK 4), kemampuan memberikan alasan (KBK 5), dan menggeneralisasikan tabel dan grafik (KBK 6). Pembelajaran berbasis teknologi informasi pada topik sifat koligatif larutan dapat meningkatkan keenam indikator keterampilan berpikir kritis (Gambar 2).



GAMBAR 2. Grafik Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis (KBK)

Indikator keterampilan berpikir kritis yang mengalami peningkatan tertinggi adalah *menjawab pertanyaan "Apa yang dimaksud dengan...?"* dengan nilai N-Gain sebesar 0,61, sedangkan indikator keterampilan berpikir kritis yang mengalami peningkatan terendah adalah *kemampuan memberikan alasan* dengan nilai N-Gain sebesar 0,39.

Untuk mengetahui peningkatan pada masing-masing indikator di atas, selanjutnya dilakukan uji perbedaan dua rata-rata, yakni uji-t untuk indikator yang data pre-tes dan pos-tesnya berdistribusi normal dan uji Wilcoxon untuk indikator yang data pre-tes dan pos-tesnya tidak berdistribusi normal. Hasil uji t dan uji Wilcoxon dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil uji Wilcoxon dan uji t pada Tabel 1, diketahui bahwa seluruh indikator keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan pada penelitian ini mengalami peningkatan yang signifikan.

TABEL 1 Hasil Uji Normalitas dan Uji Wilcoxon/Uji t terhadap Skor Pretes dan Postes untuk Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

No	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Uji Normalitas ($\alpha = 0,05$)				Uji Wilcoxon/ Uji t ($\alpha = 0,05$)		
		Tarf Sig.		Ket.		Uji	Tarf Sig.	Ket.
		Pre tes	Pos tes	Pre tes	Pos tes			
1	Menjawab pertanyaan "Apa yang dimaksud dengan..?"	0,000	0,001	TN	TN	Uji-W.	0,000	Sig.
2	Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk menentukan jawaban yang mungkin	0,011	0,109	TN	TN	Uji-W.	0,000	Sig.
3	Mencari persamaan dan perbedaan	0,303	0,365	N	N	Uji t	0,000	Sig.
4	Aplikasi dari prinsip yang dapat diterima	0,019	0,081	TN	TN	Uji-W.	0,000	Sig.

No	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Uji Normalitas ($\alpha = 0,05$)				Uji Wilcoxon/ Uji t ($\alpha = 0,05$)		
		Taraf Sig.		Ket.		Uji	Taraf Sig.	Ket.
		Pre tes	Pos tes	Pre tes	Pos tes			
5	Kemampuan memberikan alasan	0,006	0,035	TN	TN	Uji-W.	0,000	Sig.
6	Menggeneralisasikan tabel dan grafik	0,038	0,032	TN	TN	Uji-W.	0,000	Sig.

Keterangan: Sig.: signifikan; Uji W: uji Wilcoxon; TN: tidak normal; N: normal

Kesimpulan

Pembelajaran berbasis teknologi informasi pada topik sifat koligatif larutan dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa pada nilai N-Gain kategori sedang. Konsep yang mengalami peningkatan tertinggi adalah tekanan uap, sedangkan konsep yang mengalami peningkatan terendah adalah kenaikan titik didih. Pembelajaran ini juga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada nilai N-Gain kategori sedang. Indikator keterampilan berpikir kritis yang mengalami peningkatan tertinggi adalah *menjawab pertanyaan "Apa yang dimaksud dengan...?"*, sedangkan indikator keterampilan berpikir kritis yang mengalami peningkatan terendah adalah *kemampuan memberikan alasan*.

Daftar Pustaka

- Bowen, C.W. (1998). Item Design Considerations for Computer-Based Testing of Student Learning in Chemistry. *Journal of Chemical Education*. 75, (9), 1172-1175.
- Depdiknas. (2003). *Pedoman Khusus Pengembangan Silabus dan Penilaian*. Jakarta: Depdiknas
- Ennis, R. H. (1985). *Goals for a Critical Thinking Curriculum*. In A.L. Costa (ed.). *Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking*. Alexandria: ASCD.

- Liliasari. (2005). *Membangun Keterampilan Berpikir Manusia Indonesia Melalui Pendidikan Sains*. Pidato Pengukuhan Guru Besar. UPI Bandung. 23 Nopember.
- Munir. (2001). Aplikasi Teknologi Multimedia dalam Proses Belajar Mengajar. *Mimbar Pendidikan*. No. 3/XX/2001. 9-17. Bandung: University Press UPI.
- Nakhleh, M.B. (1992). Why Some Students Don't Learn Chemistry. *Journal of Chemical Education*. 69, (3), 191-196.
- Russel, J. W. et al. (1997). Use of Simultaneous-Synchronized Macroscopic, Microscopic, and Symbolic Representations to Enhance the Teaching and Learning of Chemical Concepts. *Journal of Chemical Education*. 74, (3), 330-334.
- Turban, E. et al. (1999). *Information Technology for Management: Making Connections for Strategic Advantage*. 2nd edition. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Wahyudi, J.B. (1992). *Teknologi Informasi dan Produksi Citra Bergerak*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Widhiyanti, T. (2006). *Peran Laboratorium dan Multimedia dalam Pembelajaran Kimia pada Salah Satu SMAN di Kabupaten Bogor*. Laporan Studi Lapangan SPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan.