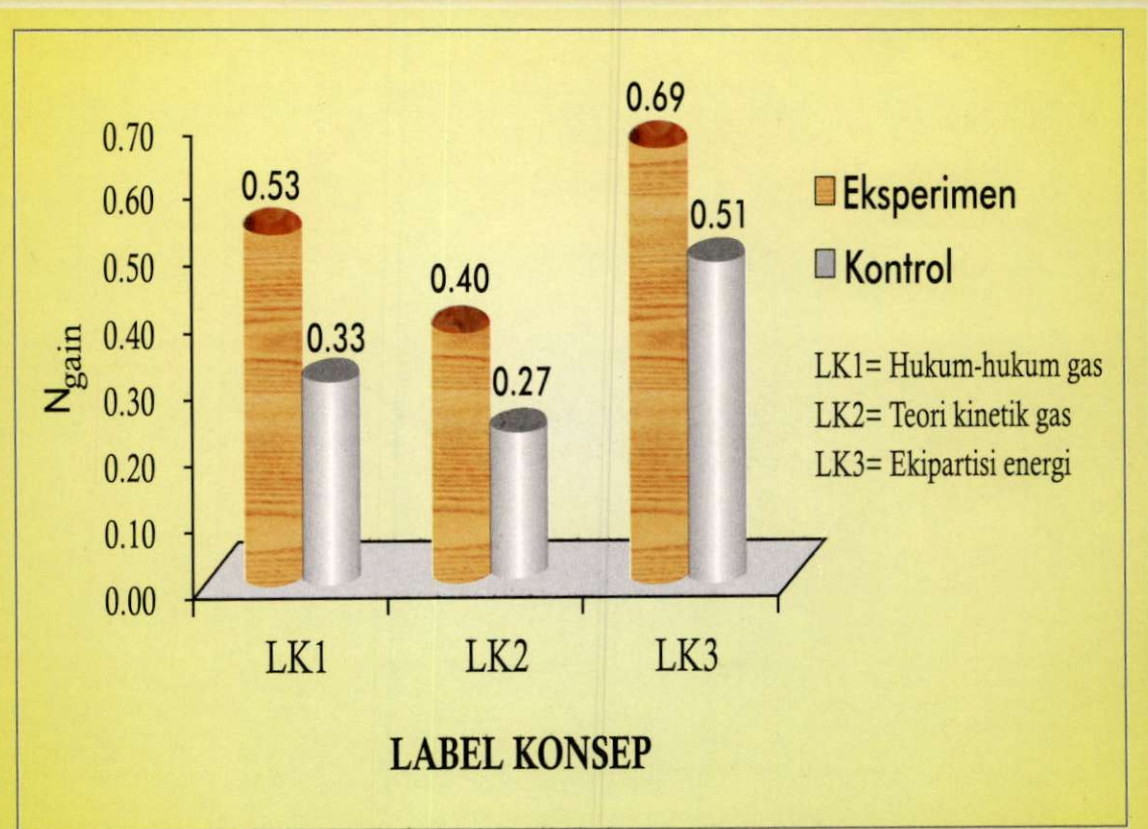


Jurnal

Penelitian Pendidikan IPA



Diterbitkan oleh:

Program Studi Pendidikan IPA

Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia

Bekerjasama dengan Himpunan Sarjana Pendidikan IPA Indonesia

Jurnal Penelitian Pendidikan IPA

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

Penanggungjawab Penyunting

Kaprodi Pendidikan IPA SPs UPI

Ketua HISPIPAI

Ketua Penyunting

Ijang Rohman

Penyunting Ahli

Nuryani Y. Rustaman (Universitas Pendidikan Indonesia)

Sri Anggraeni (Universitas Pendidikan Indonesia)

Saefudin (Universitas Pendidikan Indonesia)

Liliasari (Universitas Pendidikan Indonesia)

Johar Maknun (Universitas Pendidikan Indonesia)

Ida Hamidah (Universitas Pendidikan Indonesia)

Penyunting Pelaksana

Chandra

Fenny

Purwati

Ramlawati

Ida Farida

Ketang Wiyono

Administrasi

Ratih Indri N.

Ivan Andriansyah

Saepuddin

Alamat Penyunting dan Tata Usaha:

Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154, Telp. (022)2001197 Ext 114; (022)91556495; e-mail: adm.jppipa@gmail.com

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.

PETUNJUK SINGKAT BAGI PENULIS

Naskah merupakan hasil penelitian pendidikan IPA yang belum pernah dipublikasikan pada jurnal lain atau tidak sedang diusulkan ke Jurnal lain. Naskah yang diusulkan merupakan hasil penelitian paling lama tiga tahun terakhir.

1. Sistematika penulisan naskah mengikuti urutan sebagai berikut:
Judul Artikel, Nama dan Institusi Asal Penulis, *Abstract* (disertai *Keyword* sebanyak 3 sampai 5), Pendahuluan, Metode Penelitian, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, dan Daftar Rujukan.
2. Judul tidak lebih dari 15 kata, font Calibri 12. Penulis utama menyertakan alamat e-mail dan nomor telp/hp (untuk memudahkan komunikasi). Abstrak ditulis dalam Bahasa Inggris, maksimum memuat 200 kata, spasi 1, font Calibri 10, italic. Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia yang baku, menggunakan pengolah kata MS Word 2003 atau lebih, font Calibri 11, ukuran kertas A4, margin normal, dan spasi 1,15. Panjang naskah \pm 10 halaman.
3. Tabel (tanpa *background*) dan gambar diberi nomor, judul, serta keterangan yang jelas dan ditempatkan sedekat mungkin dengan pembahasannya, dan melampirkan pula dalam bentuk file gambar dengan format jpg. Gambar dan foto akan dicetak dalam hitam-putih, kecuali atas permintaan penulis dengan catatan biaya pencetakannya ditanggung penulis.
4. Penulisan pustaka mengacu pada sistem APA (*American Psychological Association*). Daftar pustaka hanya memuat yang benar-benar disebut dalam tubuh artikel, ditulis secara alfabetis dan kronologis. Contoh:
Aronson, E. (1978). *A History of the Jigsaw*. [Online]. Tersedia: <http://www.jigsaw.org/history.htm>. [20 Desember 2006]
Ennis, R.H. (1987). An Elaboration of a cardinal goal of science instruction, *Educational Philosophy and Theory*, 23(1), 31-34.
Slavin, R. E. (1995). *Cooperative Learning: Theory, Research, and Practice*, (second ed.). Boston: Allyn and Bacon.
Sumardi, Y. (1986). *Perbedaan Pengaruh Kegiatan Laboratorium Inkuiri Terbimbing dan Kegiatan Laboratorium Verifikasi Terhadap Hasil Belajar Siswa*. Tesis IPA PPS UPI: Tidak diterbitkan.
5. Penulis wajib membayar kontribusi penerbitan Rp. 250.000,- dan ongkos kirim Rp. 50.000,- serta menjadi pelanggan minimal selama satu tahun apabila naskahnya sudah dinyatakan memenuhi syarat untuk diterbitkan. Setiap penulis utama berhak mendapat tiga eksemplar jurnal yang memuat hasil tulisannya.
6. Kontribusi penertbitan dan ongkos kirim disetorkan melalui rekening BNI 46 KC Perguruan Tinggi Bandung, no. 0189965633 an: Ijang Rohman atau dikirim langsung kepada Ratih Indri Noersanti.
7. Naskah dikirim dalam bentuk *file* melalui alamat e-mail: adm.jppipa@gmail.com dan *print-out* (1 eksemplar) serta CD (1 keping) ke alamat redaksi: Adm Prodi Pendidikan IPA, Jl. Dr. Setiabudhi 229 Bandung 40154, Telp. (022)2001197 Ext 114.
8. Biaya berlangganan

Lamanya berlangganan	Biaya		
	Langganan	Kirim (dalam Jawa)	Total
1 tahun terbitan	Rp. 150.000,-	Rp. 50.000,-	Rp. 200.000,-
2 tahun terbitan	Rp. 250.000,-	Rp. 100.000,-	Rp. 350.000,-

Pengantar

Nomor perdana dari volum penerbitan kelima menyajikan sepuluh hasil penelitian, masing-masing tiga hasil penelitian di bidang Pendidikan Biologi, Pendidikan Fisika, Pendidikan Kimia, dan Pendidikan IPA.

Artikel-artikel penelitian pendidikan Biologi membahas tentang: Tahap-tahap pengembangan intelektual siswa SMA dalam konsep Biodiversiti; Peningkatan problem solving siswa melalui kegiatan laboratorium dalam konsep system respirasi; Peningkatan penguasaan konsep sistem pertahanan tubuh melalui multimedia yang memiliki karakteristik berbeda.

Artikel-artikel penelitian pendidikan Fisika membahas tentang: Meningkatkan penguasaan konsep fisika kuantum dengan menggunakan multipel representasi pada penyusunan argumen; Penerapan model pembelajaran generatif untuk meningkatkan penguasaan konsep listrik dinamis; Meningkatkan penguasaan konsep teori kinetik gas menggunakan multimedia interaktif; Meningkatkan penguasaan konsep suhu dan kalor melalui pendekatan pembentukan konsep dengan metode refutasional teks.

Artikel-artikel penelitian pendidikan Kimia membahas tentang: Meningkatkan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep kinetika kimia melalui model pembelajaran berbasis struktur konten; Meningkatkan penguasaan konsep pencemaran udara dan berpikir kritis melalui pembelajaran berbasis masalah.

Sementara itu penelitian pendidikan Sains menyuguhkan hasil kajian penerapan model pembelajara siklus untuk meningkatkan penguasaan konsep dan klasifikasi siswa SMP.

Akhirnya, kepada para pembaca kami mengucapkan selamat menyimak artikel-artikel yang disajikan dalam volum ini. Semoga ada manfaatnya.

Ketua Penyunting,

Ijang Rohman

Daftar Isi

- *Ike Fiesta Renny Hapsari :*
Classificatory Ability and Conceptual Understanding in Biodiversity of Junior High School Students Based on Intellectual Developmental Stage (1-10)
- *Dida Firgiawan :*
Laboratory Works to Improve The Student's Problem Solving Abilities Student in The Concept of Respiration System (11-18)
- *Dasrieny Pratiwi :*
Perbandingan Multimedia Dengan Karakteristik yang Berbeda untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh (19-26)
- *Abdurrahman :*
Penggunaan Multipel Representasi pada Penyusunan Argumen untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Fisika Kuantum (27-36)
- *Febrina :*
Penerapan Model Pembelajaran Generatif untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA pada Materi Listrik Dinamis (37-46)
- *Ika Sari Fitriana :*
Penggunaan Multimedia Interaktif dalam Proses Pembelajaran Teori Kinetik Gas untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMA (47-54)
- *Muhamad Alim Marhadi, Agus Setiabudi, Hendrawan :*
Pegembangan Model Pembelajaran Berbasis Struktur Konten untuk Meningkatkan Kemampuan Eksplanasi Pedagogik dan Penguasaan Konsep Kinetika Kimia (55-68)
- *Marudur Sonatha Sinaga, Omay Sumarna :*
Pembelajaran Berbasis Masalah pada Topik Pencemaran Udara untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Berpikir Kritis Siswa SMA (69-82)
- *Nur Aida :*
Pendekatan Pembentukan Konsep dengan Metode *Refutational Text* pada Materi Suhu dan Kalor untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa (83-90)
- *Desyi Setiawati :*
Teaching Learning Cycle Model to Increase Concepts Ability and Capability Classification Junior Students Living On Diversity (91-100)

Pegembangan Model Pembelajaran Berbasis Struktur Konten untuk Meningkatkan Kemampuan Eksplanasi Pedagogik dan Penguasaan Konsep Kinetika Kimia

Muhamad Alim Marhadi*, Agus Setiabudi**, Hendrawan**

*Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP Universitas Haluoleo

**Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia

Abstract: *The assumption that matter structure can be used in learning design has been proposed a lot but it has not been applied intensively in science education. This research is aimed to develop a teaching model which is able to improve pedagogical explanation ability and conceptual mastery of temperature effect on reaction rate, and analyzing the impact of its application to pre-service teacher students and teachers. This research was carried out using educational research and development model consisting four steps, i.e: define, design, develop, and disseminate. It used weak experiment with One-Group Pretest-Posttest Design. The subject consisted of fifty students of Chemistry Education Department, Faculty of Mathematics and Science Education, Indonesia University of Education, and six chemistry teachers at Senior High School in Majalengka Regency. The results of this research showed that (1) Content Structure Based Learning (PBSK) model is a teaching model developed based on matter structure which is oriented to improvement of pedagogical explanation ability and conceptual mastery, which showed relationship between continuum of learning sequence and continuum of matter hierarchy, (2) application of PBSK model on the subject of temperature effect on reaction rate in general could improve pedagogical explanation ability and conceptual mastery for pre-service teacher students. The students' pedagogical explanation ability improved in all indicators, the highest improvement was in indicator of concept clearness and the lowest one was in indicator of teaching strategy knowledge, and (3) application of PBSK model on the subject of temperature effect on reaction rate in teachers training showed, in general, an improvement on their pedagogical explanation ability and conceptual mastery. The teachers' pedagogical explanation ability improved in all indicators, the highest improvement was in indicator of deep understanding and the lowest one was in indicator of teaching strategy knowledge. The conclusion from this research was that PBSK model on the subject of temperature effect on reaction rate can be applied in learning pre-service chemistry teacher as well as in training chemistry teacher.*

Key words: PBSK model, pedagogical explanation, conceptual mastery, temperature effect on reaction rate.

Pendahuluan

Pengetahuan guru tentang konten materi dianggap faktor penentu keberhasilan pembelajaran. Selain itu, faktor yang menentukan keberhasilan pembelajaran adalah pengetahuan/keterampilan pedagogi. Kombinasi kedua pengetahuan ini merupakan dasar dari pengetahuan konten pedagogi (PCK). Hal ini sejalan dengan pendapat Shulman (1987) yang memfokuskan pada peranan pengetahuan materi subyek dalam pengajaran dengan mengajukannya sebagai basis pengetahuan untuk mengajar.

Pendapat bahwa struktur materi dapat digunakan sebagai acuan dalam merancang pembelajaran telah banyak dikemukakan. Sifat dasar pendekatan mengajar harusnya bergantung pada karakteristik konsep tertentu yang diajarkan, dan untuk mengajar guru harus memahami tujuan dan struktur materi subyek, dan perlu memahami apa yang akan diajarkan dalam beberapa cara (Shulman, 1987). Selain itu, guru perlu mengetahui banyak hal-hal tertentu tentang konten yang sesuai untuk kemudahan diajarkannya (Bucat, 2005). Menurut Carrotte, bahwa untuk menjadi

guru yang lebih baik, harus cinta atas subyek utama. Oleh karena itu, guru dituntut untuk mendalami materi subyek dan mengetahui karakteristik materi untuk kemudahan dalam mengajarkannya (Garritz 2010).

Dalam sudut pandang PCK, Loughran, *et al*, (2006) mengusulkan kerangka pengembangan PCK yaitu *CoRe* (*Content Representation*) dan *PaP-eRs* (*Pedagogical and Profesional experience Repertoires*). *CoRe* berisi uraian konsep-konsep atau materi yang dipentingkan dalam mengajarkan topik tertentu. Sedangkan *PaP-eRs* merupakan cara bagaimana konten tersebut disampaikan dalam pembelajaran.

Mengacu dari pendapat-pendapat tersebut, dapat ditafsirkan bahwa salah satu hal yang perlu diketahui oleh seorang guru adalah model pembelajaran yang tepat untuk diterapkan terhadap konten materi tertentu. Keseluruhan kajian menunjukkan bahwa model pembelajaran lebih berfokus pada aktivitas yang membina keterampilan serta isi pelajaran, hubungan antar pribadi, energi kelompok, dan perubahan tingkah laku (Joyce, *et al*, 2009). Dalam hal ini, aspek struktur konten materi dan pengembangan kemampuan eksplanasi pedagogik masih belum menjadi fokus penelitian dan pengembangan pendidikan.

Dengan demikian, literatur-literatur tentang pendidikan sains belum banyak yang menerapkan pendapat-pendapat tersebut dalam pembelajaran. Oleh karena itu, melalui makalah ini penulis berupaya untuk menerapkan pendapat-pendapat tersebut dalam pembelajaran nyata dan mengujicobakannya.

Pada sisi lain, tuntutan masyarakat terhadap keahlian guru semakin tinggi. Pendidikan guru pada tingkat calon guru harusnya berorientasi pada profesi. Sehubungan dengan hal ini, perlu didukung penyiapan calon guru kimia dalam pendidikan calon guru di LPTK dengan baik, karena merekalah yang akan memegang faktor kunci keberhasilan pembelajaran kimia di sekolah. Oleh karena itu, selain pengetahuan konsep kimia, calon guru kimia perlu dibekali dengan kemampuan eksplanasi pedagogik agar proses transformasi pengetahuan dapat diterima dengan mudah oleh pebelajar.

Dalam kurikulum pendidikan calon guru kimia, mata kuliah Kimia Fisika II merupakan bagian dari bidang Kimia Fisika yang membahas tentang kinetika yang melingkupi suatu reaksi kimia. Salah satu pokok bahasan dalam Kinetika Kimia adalah pengaruh suhu terhadap laju reaksi, yang juga merupakan salah satu materi kimia yang diajarkan pada jenjang sekolah menengah, sehingga perlu membekali mahasiswa calon guru dengan kemampuan eksplanasi pedagogik.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan model pembelajaran yang berdasarkan struktur materi yang berorientasi pada pengembangan kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep pengaruh suhu terhadap laju reaksi.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan model penelitian dan pengembangan pendidikan (*educational research and development*) yang meliputi empat tahap yaitu; *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Desain penelitian yang digunakan pada tahap develop adalah *weak eksperimen* dengan *one group pretest-posttest design*. Subyek berjumlah 50 orang mahasiswa semester IV Jurusan

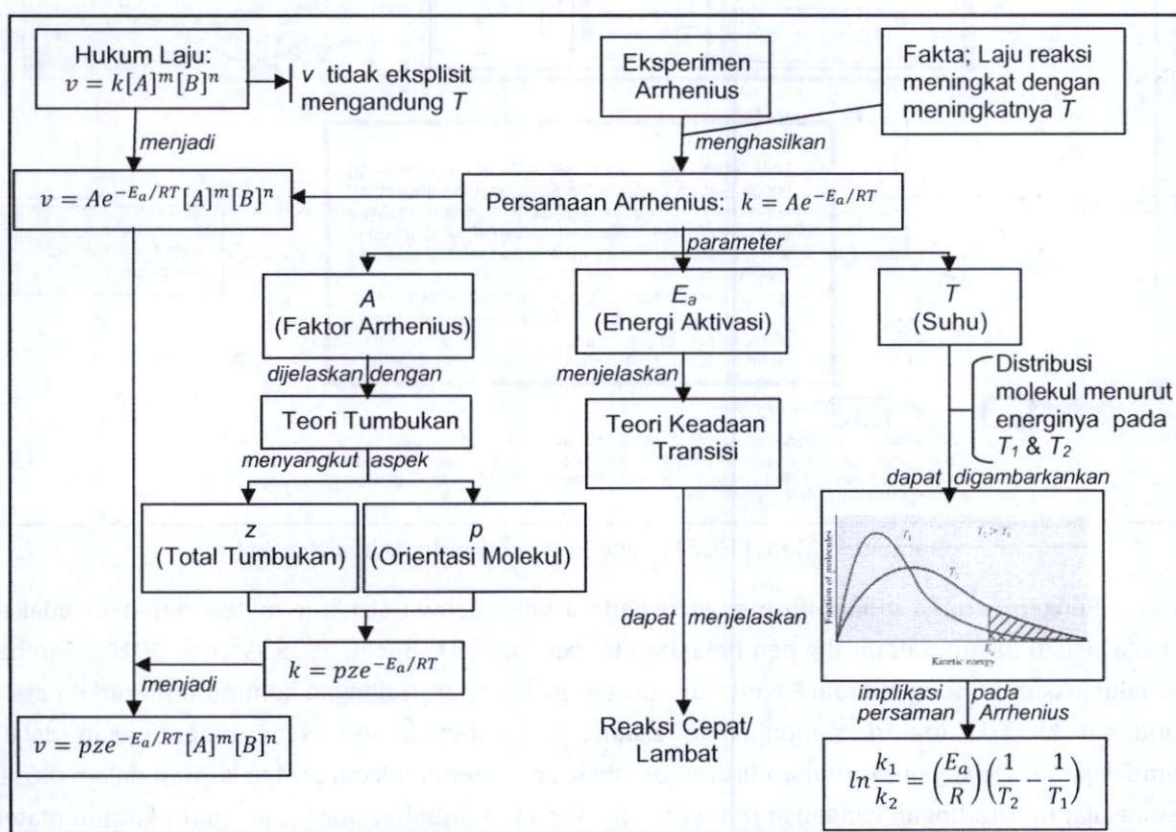
Pendidikan Kimia UPI. Sedangkan pada tahap *disseminate* dilaksanakan pada enam orang guru SMA/MA di Kabupaten Majalengka.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian yang diperoleh meliputi: 1) model Pembelajaran Berbasis Struktur Konten (PBSK) pengaruh suhu terhadap laju reaksi; 2) peranan model PBSK terhadap peningkatan kemampuan eksplanasi pedagogik dengan penguasaan konsep pengaruh suhu terhadap laju reaksi dalam pembelajaran pada mahasiswa; dan 3) peranan model PBSK terhadap peningkatan kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep pengaruh suhu terhadap laju reaksi dalam pelatihan pada guru.

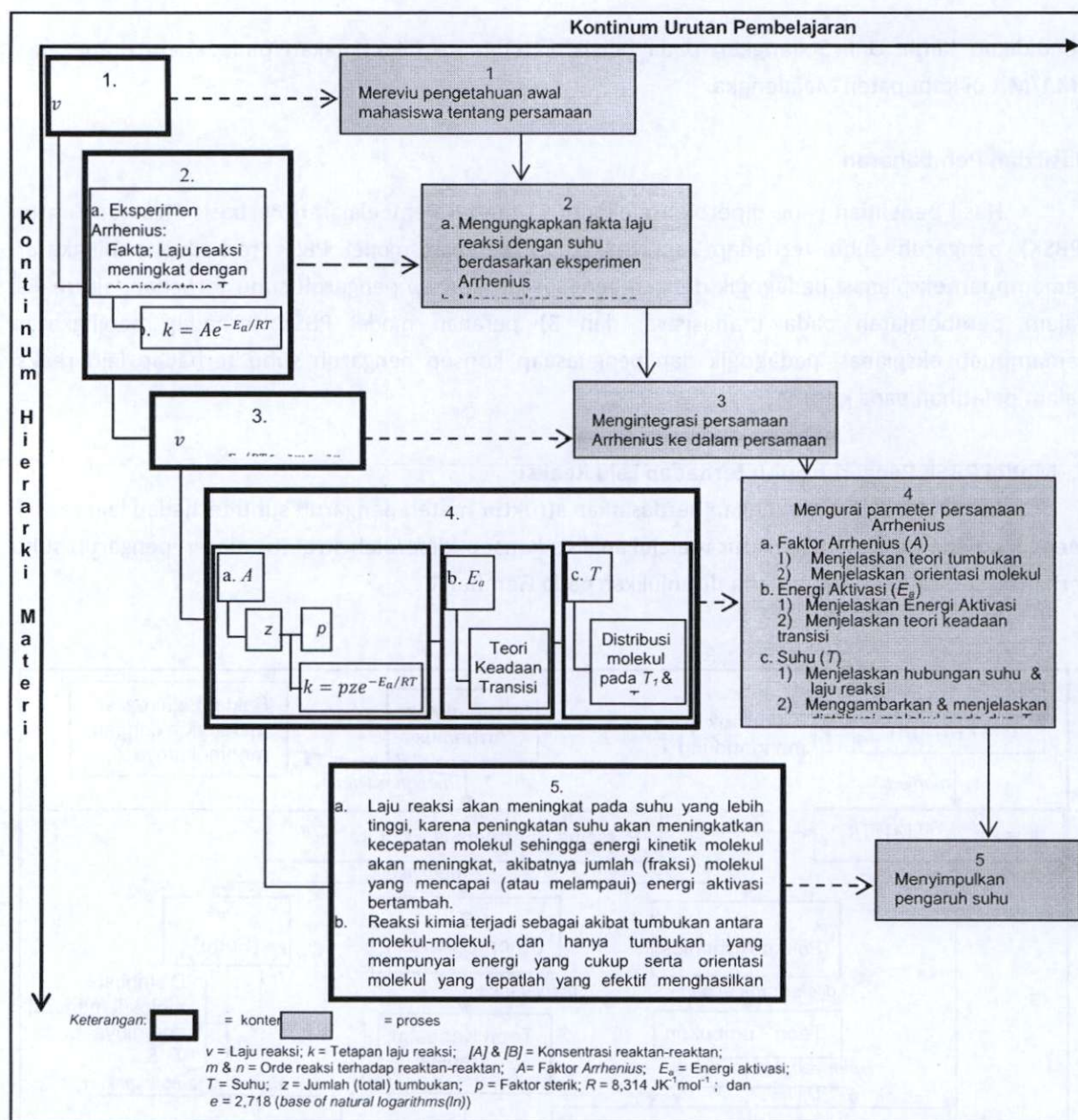
a. Model PBSK Pengaruh Suhu terhadap Laju Reaksi

Model PBSK dikembangkan berdasarkan struktur materi pengaruh suhu terhadap laju reaksi. Mengacu pada hasil studi literatur melalui analisis konsep, diperoleh struktur materi pengaruh suhu terhadap laju reaksi sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Struktur materi pengaruh suhu terhadap laju reaksi

Berdasarkan struktur materi pada Gambar 1, maka diperoleh model PBSK pengaruh suhu terhadap laju reaksi yang disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 2 Model PBSK pengaruh suhu terhadap laju reaksi

Pengembangan model ini mengacu pada asumsi bahwa struktur materi dapat digunakan sebagai acuan dalam merancang pembelajaran (Shulman, 1987; Bucat, 2005; Garritz, 2010). Gambar 2 menunjukkan hubungan antara kontinum urutan pembelajaran dengan kontinum hierarki materi. Kontinum hierarki materi menunjukkan sistematika urutan konten yang dipentingkan dalam pembelajaran, sedangkan kontinum urutan pembelajaran menunjukkan urutan konten dalam proses pembelajaran. Hubungan keduanya menentukan "kapan membahas apa" (saat suatu konten materi dibahas dalam proses pembelajaran). Dengan demikian, konten-konten materi akan tersampaikan secara terstruktur dan kontiniu.

Model PBSK diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan konten pedagogi yang dimiliki oleh seorang guru. Hal ini sejalan dengan kerangka pengembangan PCK yang diusulkan oleh

Loughran, *et al* (2006). Sumber lain, menyatakan salah satu bentuk PCK adalah eksplanasi (Bond-Robinson, 2005 dan De Jong, *et al*, 2005). Oleh karena itu, model PBSK pengaruh suhu terhadap laju reaksi dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep calon guru, dan diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan menyeluruh tentang materi pengaruh suhu terhadap laju reaksi termasuk aspek pedagogis calon guru.

Hasil penelitian ini juga diperoleh implikasi model BPSK dalam proses pembelajaran meliputi lima tahapan, yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Tahap-tahap pembelajaran dalam model PBSK pengaruh suhu terhadap laju reaksi

Tahap	Uraian
1. Mereviu pengetahuan awal	Mereviu pengetahuan awal pebelajar mengenai persamaan hukum laju reaksi
2. Menunjukkan fakta laju reaksi dengan suhu	a. Mengungkapkan fakta laju reaksi dengan suhu berdasarkan percobaan Arrhenius b. Menurunkan persamaan Arrhenius
3. Menghubungkan fakta dengan pengetahuan awal	Mengintegrasikan persamaan Arrhenius ke dalam persamaan hukum laju, sehingga: $v = Ae^{-E_a/RT}[A]^m[B]^n$
4. Eksplanasi konsep pengaruh suhu terhadap laju reaksi	Mengurai parameter persamaan Arrhenius: a. Faktor Arrhenius (A) 1) Menjelaskan teori tumbukan 2) Menjelaskan orientasi molekul (faktor sterik) b. Energi aktivasi (E_a) 1) Menjelaskan energi aktivasi 2) Menjelaskan teori keadaan transisi c. Suhu (T) 1) Menjelaskan hubungan suhu dan laju reaksi 2) Menjelaskan distribusi molekul menurut energinya pada suhu berbeda
5. Membuat simpulan	Menyimpulkan bahwa: a. Laju reaksi akan meningkat pada suhu yang lebih tinggi, karena peningkatan suhu akan meningkatkan kecepatan molekul sehingga energi kinetik molekul akan meningkat, akibatnya jumlah (fraksi) molekul yang mencapai (atau melampaui) energi aktivasi bertambah. b. Reaksi kimia terjadi sebagai akibat tumbukan antar molekul-molekul, dan hanya tumbukan yang mempunyai energi yang cukup serta orientasi molekul yang tepat yang efektif menghasilkan hasil reaksi.

Jika dibandingkan dengan literatur yang ada, fokus perhatian dalam model PBSK tidak termasuk dalam empat kelompok rumpun model yang dikemukakan oleh Dahlan (1984), serta Joyce, *et al*, (2009). Perbedaan tersebut dirangkum dalam Tabel 2.

Tabel 2 Perbandingan fokus perhatian rumpun model pembelajaran dengan model PBSK

Model Pembelajaran	Memfokuskan perhatian pada....
Rumpun model pemrosesan informasi	Aktivitas yang membina keterampilan, dan isi pelajaran yang disampaikan kepada pebelajar.
Rumpun model personal	Hubungan antar pribadi, pertumbuhan pebelajar yang dihasilkan dengan aktivitas mengajar.
Rumpun model interaksi sosial	Energi kelompok dan proses yang terjadi dalam kelompok.
Rumpun model perilaku	Perubahan tingkah laku yang spesifik.
Model PBSK	Struktur konten materi pelajaran yang disampaikan kepada pebelajar secara kontiniu, dan membangun pengetahuan konten dan pedagogi pebelajar.

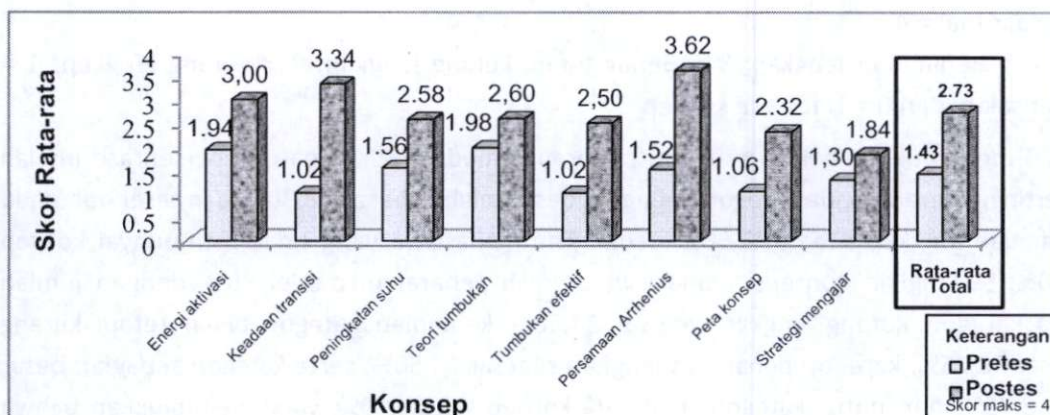
Selanjutnya, berdasarkan tahap-tahap dalam model PBSK sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1, model ini tidak termasuk ke dalam enam model pembelajaran yang dikemukakan oleh Trianto (2007). Selain itu, model PBSK juga tidak termasuk dalam delapan model pembelajaran yang dikemukakan oleh Karli dan Hutabarat (2007). Perbandingan ini didukung oleh Dahlan (1984), yang menyatakan bahwa aspek tujuan yang khusus dan tahap-tahap (sintaks) yang menjadi inti perbedaan dari berbagai pendekatan dan model mengajar.

Mengacu kepada perbedaan fokus perhatian dan tahap-tahap pembelajaran antara model PBSK dengan model-model pembelajaran lainnya, dapat disimpulkan bahwa model PBSK merupakan model pembelajaran yang baru dikembangkan pada saat penelitian ini.

Dalam penelitian ini, penerapan model PBSK diamati oleh dua orang observer yang memberikan tanggapan bahwa unsur-unsur yang diamati dalam proses perkuliahan telah dilaksanakan sesuai dengan yang diharapkan. Berdasarkan analisis tanggapan observer terhadap perkuliahan, maka dapat disimpulkan bahwa model PBSK dalam perkuliahan pada materi pengaruh suhu terhadap laju reaksi telah terlaksanakan dengan baik. Selain itu, mahasiswa memberikan tanggapan positif terhadap penerapan model PBSK pengaruh suhu terhadap laju reaksi dalam pembelajaran.

b. Peranan Model PBSK dalam Peningkatan Kemampuan Eksplanasi Pedagogik dan Penguasaan Konsep Pengaruh Suhu terhadap Laju Reaksi pada Mahasiswa

Peranan model PBSK terhadap peningkatan kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep mahasiswa ditentukan oleh hasil pretes dan postes. Hasil perolehan skor mahasiswa berdasarkan konsep dirangkum pada Gambar 3.



Gambar 3 Skor rata-rata pretes dan postes mahasiswa berdasarkan konsep

Berdasarkan Gambar 3, maka diperoleh informasi bahwa rata-rata kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep mahasiswa sebelum pembelajaran (pretes) sebesar 1,43 atau 35,75%, dan setelah pembelajaran (postes) sebesar 2,73 atau 68,25%. Gambar tersebut menunjukkan pula bahwa peningkatan terjadi pada semua item soal. Peningkatan tertinggi pada konsep keadaan transisi, dari 1,02 menjadi 3,34 dan konsep persamaan Arrhenius dari 1,52 menjadi 3,62. Sedangkan peningkatan terendah pada pengetahuan strategi mengajar yaitu dari 1,30 menjadi 1,84, kemudian teori tumbukan dari 1,98 menjadi 2,60, dan peta konsep dari 1,06 menjadi 2,32. Dengan demikian, secara umum dapat dikatakan bahwa terjadi peningkatan penguasaan konsep pengaruh suhu terhadap laju reaksi pada mahasiswa setelah pembelajaran dengan model PSBK.

Berdasarkan konsepsi mahasiswa mengenai konsep pengaruh suhu terhadap laju reaksi, maka diperoleh lima kategori jawaban (dikembangkan dari Rolka, 2007 dan Thompson, 2006), dengan persentase jumlah mahasiswa berdasarkan kategori jawaban per item soal ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Persentase jumlah mahasiswa berdasarkan kategori jawaban per item soal pada pretes dan postes

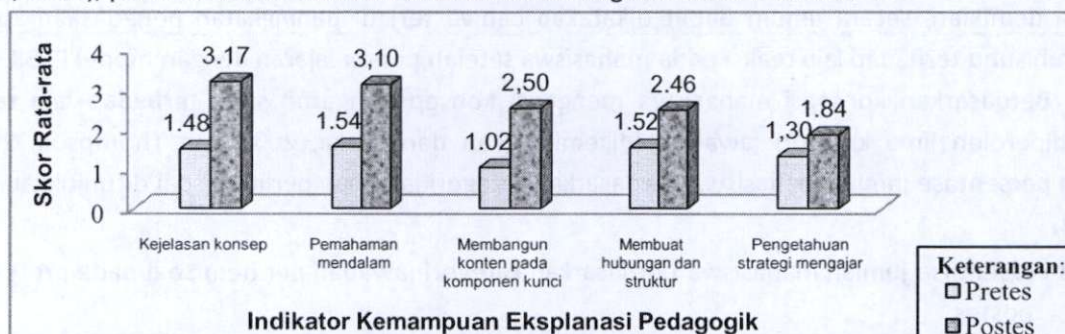
No. Soal	Kategori Jawaban /Jumlah Mahasiswa (%)											
	Pretes						Postes					
	4	3	2	1	0	N tot	4	3	2	1	0	N tot
1. a.	4	34	20	36	6	1,94	26	50	22	2	0	3,00
b.	2	6	14	48	30	1,02	56	24	18	2	0	3,34
2.	0	18	30	42	10	1,56	12	40	42	6	0	2,58
3.	0	36	30	30	4	1,98	12	42	40	6	0	2,60
4.	0	14	16	28	42	1,02	16	32	38	14	0	2,50
5.	14	4	16	52	14	1,52	72	18	10	0	0	3,62
6.	0	0	12	82	6	1,06	2	34	58	6	0	2,32
7.	0	2	28	68	2	1,30	0	18	48	34	0	1,84
Rata-rata	2,50	14,30	20,80	48,30	14,30	1,43	24,5	32,3	34,5	8,75	0	2,73

Catatan skor maksimal = 4.

Keterangan: 4 = Benar dan lengkap; 3 = Benar tetapi kurang lengkap; 2 = Kurang lengkap; 1 = Sebagian besar salah; dan 0 = Tidak ada konsep

Tabel 3 menunjukkan bahwa sebelum penerapan model PBSK, rata-rata persentase jumlah mahasiswa tertinggi berada pada kategori sebagian besar salah sebesar 48,30%, dan terendah pada kategori benar dan lengkap sebesar 2,50%, sedangkan mahasiswa yang tidak mempunyai konsep sebesar 14,30%. Sedangkan konsepsi mahasiswa setelah penerapan model PBSK dengan jumlah tertinggi pada kategori kurang lengkap sebesar 34,50%, kemudian kategori benar tetapi kurang lengkap sebesar 32,25%, kategori benar dan lengkap sebesar 24,50%, serta kategori sebagian besar salah sebesar 8,75%, dan untuk kategori tidak ada konsep sebesar 0%, yang menunjukkan bahwa tidak ada mahasiswa yang tidak mempunyai konsep setelah pembelajaran. Dengan demikian, persentase jumlah mahasiswa pada kategori benar dan lengkap, benar tetapi kurang lengkap, dan kurang lengkap cenderung meningkat. Akibatnya, pada kategori sebagian besar salah mengalami penurunan, dan untuk kategori tidak ada konsep mengalami penurunan secara drastis sebesar 100%. Berdasarkan gambaran tersebut, maka dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan konsepsi mahasiswa dari kategori sebagian besar salah menjadi benar tetapi kurang lengkap sebagai dampak dari penerapan model PBSK.

Jika ditinjau dari indikator kemampuan eksplanasi pedagogik (dikembangkan dari Chick, dan Harris, 2007), perolehan skor rata-rata mahasiswa dirangkum dalam Gambar 4.

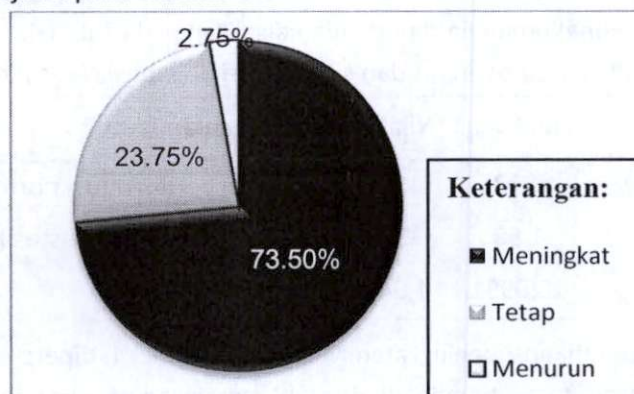


Gambar 4 Skor rata-rata berdasarkan indikator kemampuan eksplanasi pedagogik mahasiswa pada pretes dan postes

Gambar 4 menunjukkan bahwa dari lima indikator kemampuan eksplanasi pedagogik, secara keseluruhan mengalami peningkatan setelah pembelajaran dengan model PBSK. Peningkatan terbesar pada indikator kejelasan konsep, yaitu dari 1,48 menjadi 3,17. Sedangkan peningkatan terendah pada indikator pengetahuan strategi mengajar, yaitu dari 1,30 menjadi 1,84. Hal ini dapat diartikan bahwa mahasiswa masih belum sepenuhnya mengetahui mengenai langkah-langkah pembelajaran untuk mengajarkan materi pengaruh suhu terhadap laju reaksi. Meskipun demikian, secara umum dapat disimpulkan bahwa model PBSK dapat meningkatkan kemampuan eksplanasi pedagogik mahasiswa pada konsep pengaruh suhu terhadap laju reaksi.

Berdasarkan perubahan kategori jawaban, maka mahasiswa dikelompokkan ke dalam tiga kelompok, yaitu kelompok yang mengalami peningkatan, kelompok yang tidak mengalami

perubahan (tetap), dan kelompok yang mengalami penurunan. Persentase jumlah mahasiswa pada ketiga kelompok ini disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5 Profil perubahan kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep mahasiswa

Gambar 5 menunjukkan bahwa sejumlah 73,50% mahasiswa mengalami peningkatan kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep, 23,75% mahasiswa tidak mengalami perubahan, sedangkan sejumlah 2,75% mahasiswa mengalami penurunan kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep pengaruh suhu terhadap laju reaksi. Masih adanya sebagian mahasiswa yang tidak mengalami perubahan konsepsi disebabkan mahasiswa tersebut merasa bahwa dosen terlalu cepat dalam menjelaskan beberapa konsep. Sedangkan sebagian kecil mahasiswa mengalami penurunan konsepsi yang disebabkan oleh mahasiswa tersebut tidak hadir dalam perkuliahan pada pertemuan kedua.

Hasil pretes dan postes dari keseluruhan mahasiswa menunjukkan adanya peningkatan kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep pengaruh suhu terhadap laju reaksi. Peningkatan tersebut terjadi pada semua indikator, dengan rata-rata *N-Gain* sebesar 0,5029 (50,29%) yang termasuk kategori sedang. Persentase *N-Gain* kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep mahasiswa berdasarkan indikator kemampuan eksplanasi pedagogik disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6 Perbandingan % *N-Gain* antara pretes dan postes pada mahasiswa

Dalam Gambar 6, indikator pengetahuan strategi mengajar mengalami peningkatan rendah. Hal ini disebabkan oleh mahasiswa yang menjadi subyek penelitian ini masih berada pada tingkat dua, sehingga mereka belum mempelajari materi Perencanaan Pengajaran Kimia (PPK).

Untuk mengetahui keberartian peningkatan kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep mahasiswa sebelum dan setelah perkuliahan dengan model PBSK, maka dilakukan uji signifikansi. Rangkuman hasil pengujian disajikan pada Tabel 4.

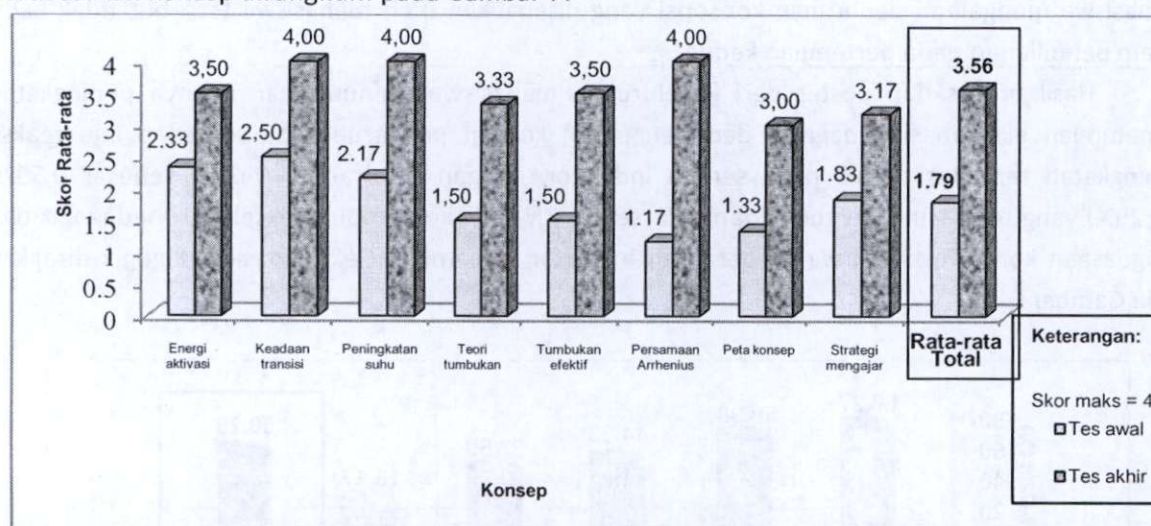
Tabel 4 Pengujian normalitas, homogenitas dan signifikansi distribusi *N-Gain* data mahasiswa

Pengujian	Nilai _{hitung}	Nilai _{tabel}	Kesimpulan
Normalitas (χ^2)	2,73	11,07	Sampel berdistribusi normal
Homogenitas (F)	1,58	1,59	Varian pretes dan postes homogen
Uji t	16,0991	1,9486	Signifikan

Berdasarkan uji signifikansi peningkatan *N-Gain* pada Tabel 4, diperoleh t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} ($16,07 > 1,9486$) atau t_{hitung} berada di daerah penolakan H_0 . Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model PBSK dapat meningkatkan kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep pengaruh suhu terhadap laju reaksi bagi mahasiswa.

c. Peranan Model PBSK dalam Peningkatan Kemampuan Eksplanasi Pedagogik dan Penguasaan Konsep Pengaruh Suhu terhadap Laju Reaksi pada Guru

Peranan model PBSK terhadap peningkatan kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep guru ditentukan oleh hasil tes awal dan tes akhir. Hasil perolehan skor guru berdasarkan konsep dirangkum pada Gambar 7.



Gambar 7 Skor rata-rata tes awal dan tes akhir guru berdasarkan konsep

Gambar 7 menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep guru sebelum pelatihan (tes awal) sebesar 1,79 atau 44,75%, dan setelah pelatihan (tes akhir) sebesar 3,56 atau 89%. Gambar tersebut menunjukkan pula bahwa peningkatan terjadi pada semua item soal. Peningkatan tertinggi pada konsep persamaan Arrhenius, peningkatan suhu, dan keadaan transisi, masing-masing menjadi 4,00. Sedangkan peningkatan terendah pada pengetahuan strategi mengajar yaitu dari 1,83 menjadi 3,17, dan peta konsep dari 1,33 menjadi 3,00. Berdasarkan hasil ini, maka dapat dikatakan bahwa terjadi peningkatan kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep guru setelah pelatihan dengan model PSBK.

No. Soal	Kategori Jawaban /Jumlah Guru (%)											
	Tes Awal						Tes Akhir					
	4	3	2	1	0	N tot	4	3	2	1	0	N tot
1. a.	0	33,33	66,67	0	0	2,33	50	50	0	0	0	3,50
b.	0	66,67	16,67	16,67	0	2,50	100	0	0	0	0	4,00
2.	0	16,67	83,33	0	0	2,17	100	0	0	0	0	4,00
3.	0	0	50	50	0	1,50	33,33	66,67	0	0	0	3,33
4.	0	0	66,67	16,67	16,67	1,50	50	50	0	0	0	3,50
5.	0	16,67	33,33	0	50	1,17	100	0	0	0	0	4,00
6.	0	0	33,33	66,67	0	1,33	16,67	66,67	16,67	0	0	3,00
7.	0	0	83,33	16,67	0	1,83	16,67	83,33	0	0	0	3,17
Rata-rata	0	16,67	54,17	20,84	8,33	1,79	58,30	39,60	2,08	0	0	3,56

Jika ditinjau berdasarkan kategori jawaban per item soal mengenai konsep pengaruh suhu terhadap laju reaksi, persentase jumlah guru ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5 Persentase jumlah guru berdasarkan kategori jawaban per item soal pada tes awal dan tes akhir

Catatan skor maksimal = 4,00

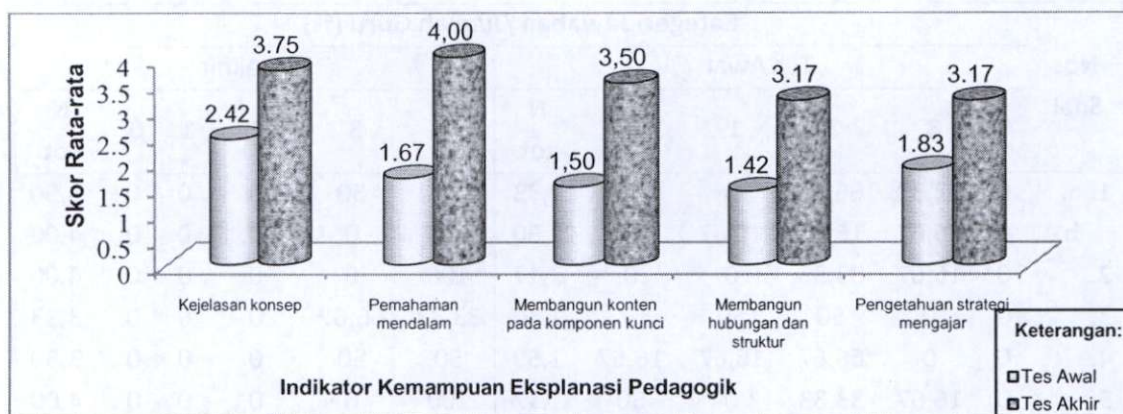
Keterangan: 4 = Benar dan lengkap; 3 = Benar tetapi kurang lengkap; 2 = Kurang lengkap;

1 = Sebagian besar salah; dan 0 = Tidak ada konsep

Tabel 5 menunjukkan bahwa sebelum pelatihan dengan model PBSK, rata-rata persentase jumlah guru tertinggi berada pada kategori kurang lengkap sebesar 54,17%, kemudian kategori sebagian besar salah sebesar 20,84%, kategori benar tetapi kurang lengkap sebesar 16,67%, kategori tidak ada konsep sebesar 8,33%, dan tidak seorang pun guru yang memenuhi kategori benar dan lengkap. Sedangkan setelah pelatihan, jumlah rata-rata tertinggi pada kategori benar dan lengkap sebesar 58,30%, dan hanya terdapat 2,08% guru yang berada pada kategori kurang lengkap, selanjutnya untuk kategori sebagian besar salah dan tidak ada konsep masing-masing sebesar 0%.

Dalam Tabel 5 nampak pula bahwa persentase jumlah guru pada kategori benar dan lengkap mengalami peningkatan secara drastis. Akibatnya, pada kategori kurang lengkap mengalami penurunan, dan untuk kategori sebagian besar salah serta tidak ada konsep mengalami penurunan sebesar 100%. Berdasarkan gambaran tersebut, maka dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan konsepsi guru dari kategori kurang lengkap menjadi benar dan lengkap sebagai dampak dari pelatihan dengan model PBSK.

Perolehan skor rata-rata pada materi pengaruh suhu terhadap laju reaksi berdasarkan indikator kemampuan eksplanasi pedagogik pada guru-guru dirangkum pada Gambar 8. Gambar ini menunjukkan bahwa dari lima indikator kemampuan eksplanasi pedagogik, secara keseluruhan mengalami peningkatan setelah pelatihan dengan model PBSK. Peningkatan terbesar pada indikator pemahaman mendalam, yaitu dari 1,67 menjadi 4,00. Sedangkan peningkatan terendah pada indikator pengetahuan strategi mengajar, yaitu dari 1,83 menjadi 3,17.



Gambar 8 Skor rata-rata berdasarkan indikator kemampuan eksplanasi pedagogik pada tes awal dan tes akhir guru

Pada Gambar 8, nampak bahwa untuk indikator pemahaman mendalam, mengalami peningkatan 100%. Hal ini dapat dimaklumi karena setiap tahun guru mengajarkan konsep ini kepada siswa, sehingga dengan adanya pelatihan ini menjadi momentum penyegaran konsep bagi guru. Sedangkan pada indikator pengetahuan strategi mengajar mengalami peningkatan paling sedikit dibanding indikator-indikator lainnya. Hal ini dapat diartikan bahwa guru masih belum sepenuhnya mengetahui langkah-langkah pembelajaran untuk mengajarkan materi pengaruh suhu terhadap laju reaksi dengan model PBSK. Setelah dikonfirmasi, guru-guru menyatakan bahwa model ini merupakan hal baru bagi mereka. Meskipun demikian, secara umum dapat disimpulkan bahwa model PBSK dapat meningkatkan kemampuan eksplanasi pedagogik guru pada konsep pengaruh suhu terhadap laju reaksi.

Berdasarkan kategori jawaban, maka perubahan konsepsi guru secara keseluruhan mengalami peningkatan. Profil perubahan kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep ditunjukkan dalam Tabel 6.

Tabel 6 Profil perubahan kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep guru

No.	Perubahan (%)												
Soal	Sub Konsep	0→1	0→2	0→3	0→4	1→2	1→3	1→4	2→3	2→4	3→4	Σ	
1	a	Energi Aktivasi	0	0	0	0	0	0	50,00	16,70	33,30	100	
	b	Keadaan Transisi	0	0	0	0	0	16,70	0	16,70	66,70	100	
2		Peningkatan suhu	0	0	0	0	0	0	0	83,30	16,70	100	
3		Teori tumbukan	0	0	0	0	16,70	33,30	50,00	0	0	100	
4		Tumbukan efektif	0	0	0	16,70	0	16,70	0	33,30	33,30	0	100
		Persamaan	0	0	0	50,00	0	0	0	0	33,30	16,70	100
5		Arrhenius	0	0	0	0	16,70	33,30	16,70	33,30	0	0	100
6		Peta konsep	0	0	0	0	0	16,70	0	66,70	16,70	0	100
7		Strategi mengajar	0	0	0	0	0	16,70	0	66,70	16,70	0	100
		Rata-rata	0	0	0	8,33	2,08	10,40	8,33	29,20	25,00	16,70	100

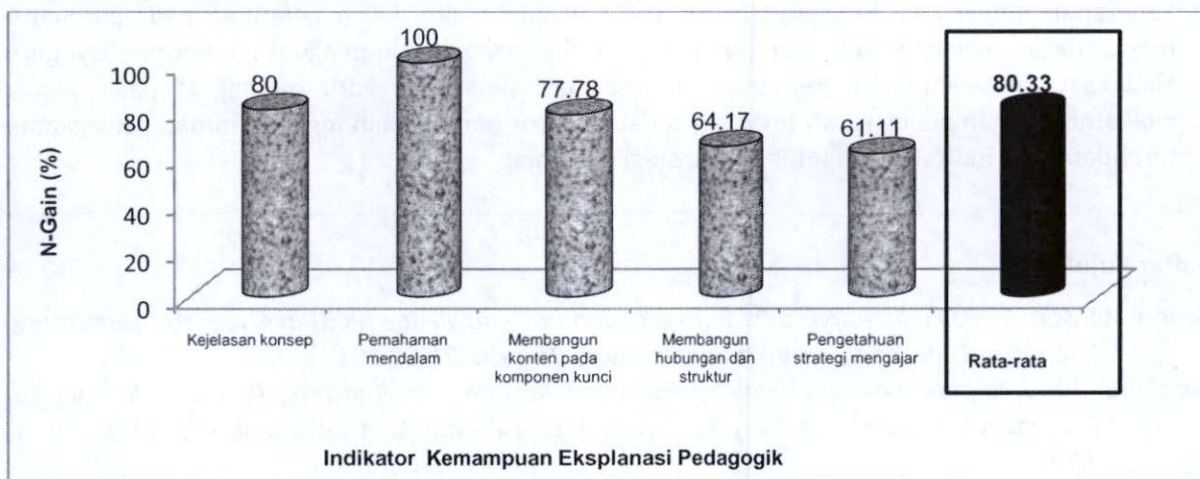
Keterangan: 4 = Benar dan lengkap; 3 = Benar tetapi kurang lengkap; 2 = Kurang lengkap;

1 = Sebagian besar salah; dan 0 = Tidak ada konsep

Tabel 6 menunjukkan bahwa konsepsi meningkat pada semua item soal, dan semua kategori jawaban. Peningkatan tertinggi dari kategori kurang lengkap menjadi kategori benar tetapi kurang

lengkap sebanyak 29,20%, sedangkan peningkatan terendah dari kategori sebagian besar salah menjadi kurang lengkap sebanyak 2,08%. Hal ini menunjukkan bahwa model PBSK mampu memfasilitasi perubahan persepsi guru mengenai konsep pengaruh suhu terhadap laju reaksi.

Hasil tes awal dan tes akhir dari keseluruhan guru menunjukkan adanya peningkatan kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep pengaruh suhu terhadap laju reaksi. Peningkatan tersebut dapat dilihat dari % *N-Gain* berdasarkan indikator kemampuan eksplanasi pedagogik yang disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9 Perbandingan % *N-Gain* antara tes awal dan tes akhir pada guru

Gambar 9 menunjukkan bahwa secara keseluruhan kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep guru meningkat setelah mengikuti pelatihan dengan model PBSK, dengan rata-rata sebesar 80,33% (kategori tinggi). Untuk mengetahui keberartian peningkatan kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep mahasiswa sebelum dan setelah perkuliahan dengan model PBSK, maka dilakukan uji signifikansi. Rangkuman hasil pengujian disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7 Pengujian normalitas, homogenitas dan signifikansi distribusi *N-Gain* data guru

Pengujian	Nilai _{hitung}	Nilai _{tabel}	Kesimpulan
Normalitas (χ^2)	3,50	7,81	Sampel berdistribusi normal
Homogenitas (F)	4,84	5,05	Varian tes awal dan tes akhir homogen
Uji t	12,994	2,228	Signifikan

Berdasarkan uji signifikansi peningkatan *N-Gain* pada Tabel 7, diperoleh t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} ($12,994 > 2,228$) atau t_{hitung} berada di daerah penolakan H_0 . Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan dengan menerapkan model PBSK dapat meningkatkan kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep pengaruh suhu terhadap laju reaksi bagi guru kimia.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil temuan dan pembahasan, maka dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Model PBSK adalah model pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan struktur materi yang

berorientasi pada pengembangan kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep, yang didalamnya terdapat hubungan antara kontinum urutan pembelajaran dengan kontinum hierarki materi.

2. Penerapan model PBSK pengaruh suhu terhadap laju reaksi dalam pembelajaran secara umum dapat meningkatkan kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep bagi mahasiswa. Kemampuan eksplanasi pedagogik mahasiswa meningkat pada semua indikator, dengan peningkatan tertinggi pada indikator kejelasan konsep, dan terendah pada indikator pengetahuan strategi mengajar.
3. Penerapan model PBSK pengaruh suhu terhadap laju reaksi dalam pelatihan pada guru-guru menunjukkan peningkatan kemampuan eksplanasi pedagogik dan penguasaan konsep bagi guru kimia secara keseluruhan. Kemampuan eksplanasi pedagogik guru meningkat pada semua indikator, dengan peningkatan tertinggi pada indikator pemahaman mendalam dan peningkatan terendah pada indikator pengetahuan strategi mengajar.

Daftar Rujukan

- Bond-Robinson, J., 2005. *Identifying Pedagogical Content Knowledge (PCK) in Chemistry Laboratory*. Chemistry Education Research and Practice, 2005. 6 (2), 83-103.
- Bucat, R., 2005. *Implications of Chemistry Education Research for Teaching Practice: Pedagogical Content Knowledge as A Way Forward*. Chemical Education International, Vol. 6, No. 1, 2005.
- Chick, H.L., dan Harris, K., 2007. *Pedagogical Content Knowledge and the Use of Examples for Teaching Ratio*. AARE, Fremantle. <h.chick@unimelb.edu.au>.
- Dahlan, M.D., 1984. *Model-Model Mengajar*. Bandung. Cv. Diponegoro.
- De Jong, O., et al, 2005. *Preservice Teachers' Pedagogical Content Knowledge of Using Practice Models in Teaching Chemistry*. Journal of Research in Science Teaching, vol. 42, No. 8, pp. 947-964 (2005).
- Garritz, A., 2010. *Pedagogical Content Knowledge and the Affective domain of Scholarship of Teaching and Learning*. International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning Vol. 4, No. 2 (July 2010).
- Joyce, B., et al, 2009. *Models of Teaching*. Edisi Kedelapan (Edisi Bahasa Indonesia). Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Karli, H., dan Hutabarat, O.R., 2007. *Implementasi KTSP dalam Model-Model Pembelajaran*. Generasi Info Media.
- Loughran, J., et al, 2006. *Understanding and Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge*. Rotterdam: Sense Publisher.
- Rolka, K., 2007. *The Role of Cognitive Conflict in Belief Change*. Proceedings of the 31st Conference of the International Group for the Philosophy of Mathematics Education, Vol. 4, pp. 121-128.
- Shulman, L.S., (1987). *Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform*. Harvard Educational Review. 57, 1-22.
- Thompson, J., 2006. *Assesing Mathematical Reasoning: an Action Researh Project*. [Online]. Tersedia: <http://www.msu.edu/~thomp603/assess%20reasoning.pdf>. (Download: 14 Maret 2011).
- Trianto, 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Prestasi Pustaka. Jakarta.