

PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS SIKLUS BELAJAR *CATUR PRAMANA*

I Wayan Suja, Frieda Nurlita, dan Nyoman Retug

Fakultas MIPA, Universitas Pendidikan Ganesha , Jln. Udayana Singaraja

Abstrak: Model pembelajaran seharusnya sesuai dengan karakteristik materi, tingkat perkembangan siswa, dan daya dukung sekolah. Dalam penelitian ini telah dikembangkan tiga model pembelajaran Kimia berbasis Siklus Belajar *Catur Pramana*. Konsep-konsep Kimia yang bersifat deklaratif dengan bukti empiris strategis diajarkan dengan model SAPU (*Sabda-Anumana-Pratyaksa-Upamana*) dan SUAP (*Sabda-Upamana-Anumana-Pratyaksa*), sedangkan konsep yang berbasis eksperimen strategis diajarkan dengan model PAUS (*Pratyaksa-Anumana-Upamana-Sabda*). Uji coba model-model pembelajaran tersebut menyebabkan aktivitas, hasil belajar, dan sikap ilmiah siswa tergolong tinggi.

Abstract: The teaching and learning models should be appropriate to the characteristic of subject matter, level of students development, and schools facilities. This research has developed three chemistry teaching and learning models based on *Catur Pramana* Learning Cycle. The declarative chemistry concepts with strategic empirical evidence are to be taught by using SAPU (*Sabda-Anumana-Pratyaksa-Upamana*) and SUAP (*Sabda-Upamana-Anumana-Pratyaksa*) models, while strategic experimental basis are to be taught by PAUS (*Pratyaksa-Anumana-Upamana-Sabda*) model. Tried out of the teaching and learning models resulted high level students' activities, cognitive outcomes, and scientific attitudes.

Kata kunci : model pembelajaran Kimia, *catur pramana*

Model-model pembelajaran yang diterapkan oleh guru-guru Sains di Indonesia diadopsi dari Barat. Mengingat budaya Barat yang mendasari pengembangan model pembelajaran tersebut berbeda dengan landasan filosofis budaya Timur, sangat mungkin pembelajaran Sains di sekolah berpotensi menimbulkan ketidakcocokan (*clash*) dan konflik dengan sistem budaya asli (Subagia, 1999; Jegede, 1995).

Jegede dan Aikenhead (2002) telah melakukan *review* terhadap beberapa penelitian berkaitan dengan keterkaitan budaya terhadap pembelajaran Sains di beberapa negara. Di antaranya, penelitian yang dilakukan terhadap siswa pribumi di Afrika oleh Jegede (1995), di Sri Lanka oleh Arseculeratne (1997), di Amerika oleh Nelson-Barber dan Estrin (1995), di Alaska oleh Pomeroy (1992), di Jepang oleh Ogawa (1995), dan di Karibia oleh George dan Glasgow (1988). Hasil penelitian-penelitian

tersebut secara umum menunjukkan bahwa siswa pribumi cenderung tidak mampu melintasi batas budayanya. Dengan perkataan lain, latar belakang budaya siswa menjadi salah satu faktor pembatas bagi siswa untuk memahami konsep-konsep Sains sekolah.

Seiring dengan pemberlakuan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang mengadaptasi semangat otonomi daerah, kurikulum dikembangkan untuk memberdayakan peserta didik sesuai dengan potensi dan kebutuhan daerah. Dengan demikian, terbukalah peluang bagi daerah, bahkan pengelola pendidikan dan tenaga kependidikan, untuk melakukan adaptasi, modifikasi, dan kontekstualisasi kurikulum sesuai dengan kenyataan lapangan, baik demografis, geografis, sosiologis, kultural, maupun psikologis siswa (Muslich, 2007). Peluang juga terbuka untuk melakukan inovasi pedagogik berbasis

kearifan lokal, sehingga siswa dapat belajar sesuai dengan tradisinya sendiri. Hal itu penting, mengingat proses belajar mengajar melibatkan interaksi antar-manusia, sehingga tidak bisa lepas dari nilai-nilai budaya yang berlaku dalam sistem sosial siswa bersangkutan.

Dalam kaitan dengan budaya Bali, sampai kini belum ada upaya serius untuk menggali potensi Sains asli, baik *content* maupun *context* pedagogiknya. Usaha tersebut sangat mendesak dilakukan untuk menghindari terjadinya *clash* dan konflik budaya sebagaimana terjadi di negara lain, atau marginalisasi dan penggerusan cara belajar pribumi. Penelitian yang telah dilakukan oleh Suja, dkk. (2007) menunjukkan bahwa Bali memiliki banyak konsep tentang Sains, khususnya Kimia, yang dapat diintegrasikan ke dalam kurikulum Sains sekolah, seperti pandangan tentang kosmologi, racun (*celetik*), obat (*usadha*) tradisional, pestisida alami, bahan pencuci organik, bahan tambahan makanan alami, bahan pewarna tekstil organik, konsepsi kearifan budaya untuk pelestarian lingkungan, dan lain-lainnya. Ditemukan pula, masyarakat Bali memiliki cara tersendiri untuk mempelajari dan mengembangkan Sains, yang dikenal sebagai *Catur Pramana*.

Catur Pramana sebagai cara untuk mempelajari dan mengembangkan Sains, mencakup pengamatan (*pratyaksa*), penalaran (*anumana*), pemodelan (*upamana*), dan kesaksian (*sabda*) dari pihak lain. Semakin banyak cara digunakan untuk memperoleh pengetahuan, semakin kuat pemahaman peserta didik terhadap objek yang sedang dipelajarinya. Keempat cara tersebut juga merupakan tahap-tahapan dalam belajar Sains. Mula-mula siswa mengamati berbagai fenomena alam yang ada di sekitarnya, sebagai tahap *pratyaksa pramana*. Pengalaman yang diperolehnya menjadi pengetahuan awal (*prior knowledge*) siswa bersangkutan untuk mengikuti pembelajaran di kelas. Selanjutnya, siswa memperoleh informasi dari guru atau sumber belajar lainnya pada tahap *sabda pramana*. Informasi dari *sabda pramana* diproses lebih lanjut dalam pikiran pebelajar melalui tahap *anumana pramana*. Pada tahap tersebut informasi memasuki wilayah gaib nonfisik dalam alam pikiran pebelajar untuk dihubungkan dengan kon-

struksi pengetahuan yang telah dimilikinya. Untuk mempermudah memahami konsep-konsep yang tidak kasat mata dan menyederhanakan prinsip-prinsip yang bersifat kompleks, manusia memiliki kemampuan untuk membuat model atau analogi. Langkah tersebut termasuk tahap *upamana pramana*. Bangun pengetahuan beserta model yang telah disusun pebelajar mesti diuji dengan kondisi lapangan (*pratyaksa pramana*) dan kajian teoretis (*sabda pramana*) yang telah ada.

Salah satu cabang Sains yang menampakkan karakteristik relevan dengan *Catur Pramana* adalah Ilmu Kimia. Ilmu Kimia mengkaji materi dari aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbol. Ketiga aspek tersebut sangat potensial dipahami dengan cara *Catur Pramana*. Aspek makroskopis dikenal melalui pengamatan (*pratyaksa pramana*), aspek mikroskopis dipahami dengan penalaran (*anumana pramana*), dan aspek simbolik dengan pemodelan (*upamana pramana*). Informasi tentang ketiga aspek Kimia tersebut juga bisa diperoleh dari sumber teoretis (*sabda pramana*). Dengan demikian, Ilmu Kimia sangat potensial dipelajari dengan siklus belajar *Catur Pramana*.

Sehubungan dengan permasalahan tersebut di atas, wacana tentang keterkaitan budaya dengan pembelajaran mesti diikuti dengan pengembangan model pembelajaran yang cocok digunakan untuk melaksanakan kurikulum bersinergis dengan pengembangan potensi keunggulan daerah. Atas dasar itu, dalam penelitian ini telah didesain dan diujicobakan model pembelajaran Kimia berbasis kearifan lokal *Catur Pramana*, yang memungkinkan siswa mempelajari aspek-aspek Kimia sesuai dengan tata cara budayanya sendiri.

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut. (1) Kompetensi dasar Kimia apa saja yang strategis diajarkan dengan cara *Catur Pramana*? (2) Bagaimanakah keterterapan model siklus belajar *Catur Pramana* dalam uji coba pembelajaran di kelas? (3) Apakah model pembelajaran tersebut dapat meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar siswa?

Model Siklus Belajar *Catur Pramana* yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat dimanfaatkan

sebagai alternatif model pembelajaran yang sesuai dengan latar belakang budaya siswa. Model tersebut memungkinkan siswa belajar Sains, yang diimpor dari Barat, dengan sistem sosial sesuai tradisi Timur. Upaya tersebut penting dilakukan untuk menghindari berbagai dampak negatif pembelajaran Sains seperti terjadi di beberapa negara non Barat berupa *clash* dan konflik budaya, serta ketercerabutan siswa dari akar budayanya sendiri. Model pembelajaran yang dihasilkan juga membuka wacana tentang perlunya membangun *pedagogy content knowledge* dalam bidang Kimia.

METODE

Penelitian ini dirancang mengikuti alur penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan mengadaptasi model pengembangan perangkat pembelajaran 4-D (*define, design, develop, and disseminate*) oleh Thiagarajan, *et.al.* (1974). Target luaran yang disasar berupa Model Siklus Belajar *Catur Pramana*, didukung dengan perangkat pembelajaran berupa RPP, *hand out*, dan LKS serta perangkat penilaian berupa asesmen kinerja dan tes hasil belajar. Untuk mencapai target tersebut, penelitian ini difokuskan pada desain dan uji coba model pembelajaran sesuai dengan hasil analisis kebutuhan. Subjek dan objek penelitian pada tahap analisis kebutuhan masing-masing adalah (1) Silabus Kimia SMA dan rumusan kompetensi dasarnya, serta (2) laboratorium Kimia/IPA dan ketersediaan alat/bahan Kimia di dalamnya.

Pada tahap pendesainan, subjek penelitian ini adalah draf Model Siklus Belajar *Catur Pramana* yang dibuat, sedangkan objek penelitiannya adalah rumusan rasional, landasan teoretis, beserta seluruh komponen model pembelajaran tersebut, yaitu: sintaks, sistem sosial, prinsip kegiatan, sistem pendukung, dampak instruksional dan dampak pengiring. Subjek penelitian lainnya adalah perangkat pembelajaran (RPP dan LKS), serta perangkat penilaian (rubrik dan tes hasil belajar); sedangkan objeknya adalah kualitas kedua macam perangkat tersebut.

Pada tahap uji coba model dan perangkat pendukungnya, subjek penelitian ini adalah para siswa SMA Negeri/Swasta di Kota Singaraja, yaitu

siswa kelas X-5 SMA Laboratorium Undiksha untuk uji coba Model Siklus Belajar SAPU (*Sabda-Anumana-Pratyaksa-Upamana*) dan kelas X-4 sebagai kelompok kontrol, kelas X-1 SMAN 2 Singaraja untuk uji coba Model Siklus Belajar SUAP (*Sabda-Upamana-Anumana-Pratyaksa*) dan kelas X-2 sebagai kelompok kontrol, serta kelas XI IA-4 SMAN 4 Singaraja untuk uji coba Model Siklus Belajar PAUS (*Pratyaksa-Anumana-Upamana-Sabda*) dan kelas XI IA-3 sebagai kelompok kontrol. Objek penelitiannya mencakup kualitas proses dan hasil belajar siswa. Penetapan sekolah sebagai tempat penelitian dilakukan secara *purposive* dengan mempertimbangkan kondisi sekolah dan keberadaan laboratorium IPA/Kimia. Selanjutnya, pemilihan kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan memilih dua kelas paralel yang memiliki kemampuan akademik relatif sama dilihat dari nilai rerata Kimia-nya sebelum dilakukan penelitian.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi (1) daftar isian untuk menentukan kompetensi dasar Kimia yang strategis diajarkan dengan model siklus belajar *Catur Pramana*, dan kondisi daya dukung fasilitas pembelajaran, (2) pedoman wawancara untuk mengetahui keberadaan sumber belajar yang ada di sekolah, (3) rubrik kinerja siswa untuk mencatat aktivitas siswa selama pembelajaran, (4) tes hasil belajar untuk mengukur efektivitas pembelajaran, (5) pedoman validasi untuk mengetahui kualitas model dan perangkat pembelajaran yang dirancang, serta (6) angket untuk mengetahui efek iringan penerapan model pembelajaran yang diujicobakan. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data kualitatif dan kuantitatif. Data-data kualitatif dianalisis secara deskriptif, sedangkan hasil belajar siswa direncanakan akan dianalisis dengan uji-t satu pihak. Namun, perbedaan hasil belajar kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol yang sangat besar mendorong analisis data dilakukan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis terhadap Silabus Kimia SMA/MA menurut KTSP menunjukkan, dari 41 kompetensi

dasar, 25 (60,98%) di antaranya strategis diajarkan dengan menggunakan Model Siklus Belajar *Catur Pramana*. Kompetensi dasar yang dimaksud berkaitan dengan Kimia sebagai proses. Temuan tersebut juga mengindikasikan bahwa konsep-konsep Kimia yang diajarkan di SMA/MA, dengan menyitir pendapat Marzano & Kendall (1996), lebih banyak tergolong pengetahuan prosedural eksperimentatif dibandingkan dengan pengetahuan deklaratif.

Mengingat lebih banyak memuat pengetahuan prosedural, rambu-rambu pembelajaran Kimia menekankan pada penggunaan pendekatan induktif dalam bentuk proses inkuiri ilmiah (Depdiknas, 2006). Dengan demikian, pembelajaran Kimia memberikan pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses Sains dan sikap ilmiah. Rambu-rambu tersebut juga sejalan dengan pandangan Whitten, *et al* (1998), yang menyatakan Ilmu Kimia sebagai cabang Sains berbasis eksperimen (*experimental science*), sesuai ungkapan *chem-is-try*.

Daya dukung sekolah terhadap pembelajaran Kimia dengan menerapkan Model Siklus Belajar *Catur Pramana* tergolong memadai. Ketersediaan alat-alat laboratorium dan bahan-bahan Kimia masing-masing berkisar antara 64,06% sampai dengan 93,75% dan 48,28% sampai dengan 75,00% dari tuntutan kurikulum. Alat-alat dan bahan-bahan Kimia yang tersedia masih dapat digunakan untuk menggantikan peralatan dan bahan-bahan yang tidak tersedia. Akan tetapi, buku-buku Kimia yang dijadikan pegangan oleh guru dan siswa secara umum masih didominasi oleh produk Kimia, dan belum bebas dari miskonsepsi. Buku-buku tersebut belum memenuhi tuntutan kurikulum yang menekankan pada penguasaan kompetensi.

Selain mempertimbangkan potensi dan daya dukung sekolah, pengembangan Model Siklus Belajar *Catur Pramana* dalam penelitian ini juga mempertimbangkan karakteristik materi bahan ajar. Model SAPU dan SUAP digunakan untuk mengajarkan konsep-konsep deklaratif berkaitan dengan aspek mikroskopis yang disertai gejala kasat mata. Dalam kedua model tersebut, *pratyaksa pramana* difungsikan untuk membuktikan teori atau meningkatkan penguasaan teori. Di sisi lain,

model PAUS digunakan untuk mengajarkan aspek-aspek makroskopis yang perlu dukungan data mikroskopis. Pada model tersebut, tahap *pratyaksa pramana* merupakan tahap penemuan pengetahuan secara langsung dari sumber datanya (data tangan pertama).

Model Siklus Belajar *Catur Pramana* yang dikembangkan dalam penelitian ini telah memenuhi persyaratan dan kelengkapan sebuah model pembelajaran. Tim pakar dan praktisi memandang model tersebut sangat cocok digunakan untuk mengajarkan materi Kimia karena adanya kesesuaian dan kesepadanan (*link and match*) antara karakteristik materi ajar Kimia (*content*) dan *Catur Pramana* sebagai *context* pedagogiknya. Pandangan tersebut sejalan dengan pemikiran tentang perlunya *pedagogy content knowledge*. Menurut Schulman (1986), *pedagogy content knowledge* merupakan gabungan pengetahuan isi (*content*) dengan pengetahuan pedagogi (*context*), sehingga pengetahuan tersebut mudah dipahami oleh siswa.

Sintaks yang disusun telah menunjukkan tahap-tahap pembelajaran secara jelas, yang memuat langkah-langkah pokok sesuai dengan tahapan Model Siklus Belajar *Catur Pramana* yang dipilih. Sistem sosial yang mendasari pemberlakuan model siklus belajar ini adalah kerjasama dan peran aktif siswa (*student centered*). Siswa bekerja dalam kelompok, namun memiliki kesempatan untuk membangun pengetahuannya sendiri. Dalam kondisi itu, guru lebih diposisikan sebagai fasilitator dan pembimbing. Cara belajar seperti itu sangat sesuai dengan tradisi belajar orang Bali, yang biasa diungkapkan dengan rumusan, "*bareng-bareng melajah lan melajah bareng-bareng*." Artinya, bersama-sama belajar dan belajar bersama-sama.

Hasil uji coba menunjukkan model siklus belajar yang dikembangkan dapat diterapkan dengan baik, dengan prosentase keterterapan mencapai 96,3%. Sintaks pembelajarannya dapat dilaksanakan sesuai dengan rencana dan sistem pendukung yang diperlukan bisa disediakan secara lengkap. Keterlaksanaan sintaks pembelajaran secara lengkap menunjukkan kecocokan materi yang diajarkan dengan cara pembelajarannya. Keterterapan yang

sangat tinggi (97,2%) pada sistem sosial yang dikembangkan menunjukkan kondisi tersebut sesuai dengan cara belajar siswa etnis Bali.

Kualitas proses pembelajaran dalam penelitian ini diukur dari aktivitas siswa. Antusiasme siswa selama mengikuti pelajaran dan kerjasama mereka untuk melakukan praktikum secara berkelompok tergolong sangat tinggi, dengan rerata skor masing-masing 3,33 dan 3,32 (skor maksimal 4,00). Kondisi itu juga didukung oleh kondusifnya interaksi guru dengan siswa dan antarsiswa, masing-masing dengan rerata skor 2,91 dan 3,18. Atmosfer akademik yang kondusif dalam pembelajaran menyebabkan kualitas proses pembelajaran tergolong tinggi (rerata skor 3,17).

Perkembangan keterampilan dasar siswa dalam melakukan praktikum terukur melalui uji coba Model Siklus Belajar PAUS. Keterampilan dasar yang dimaksud mencakup keterampilan mengambil larutan dari larutan *stock* dan larutan kerja, ketepatan dan ketelitian menggunakan alat ukur volume dan pencatat waktu, ketelitian membaca skala termometer, ketepatan dan ketelitian mencatat data percobaan, serta sikap siswa untuk menjaga keamanan dan kesehatan kerja. Keterampilan-keterampilan tersebut mengalami peningkatan dari kategori tinggi (rerata skor 2,80) pada pembelajaran pertama sampai menjadi sangat tinggi (rerata skor 3,97) pada pembelajaran ketiga.

Kualitas hasil belajar siswa ditentukan dari hasil tes. Secara umum, perbedaan hasil belajar yang jauh lebih tinggi pada kelompok eksperimen dibandingkan kelompok kontrol menunjukkan bahwa model pembelajaran *Catur Pramana* ini sangat cocok diterapkan untuk mengajarkan Kimia. Perbandingan hasil belajar siswa yang diajarkan dengan model siklus belajar *Catur Pramana* dengan pembelajaran konvensional lihat tabel 01

Tabel 01: Hasil Belajar Siswa

N o	Model Siklus	Kelompok	Rerata Nilai	Keterangan
1	SAPU	Eksperimen	74,06	Efek positif
		Kontrol	52,46	
2	SUAP	Eksperimen	81,38	Efek positif
		Kontrol	61,55	
3	PAUS	Eksperimen	76,70	Efek positif
		Kontrol	71,68	

Analisis lebih lanjut terhadap hasil tes menunjukkan pemahaman siswa tentang konsep-konsep Kimia yang diajarkan melalui *sabda pramana* tergolong baik. Sedangkan, pemahaman siswa terhadap konsep-konsep Kimia yang diperoleh lewat *anumana pramana* tergolong bervariasi. Pada pembelajaran dengan model SAPU (*Sabda-Anumana-Pratyaksa-Upamana*) tergolong cukup memadai, pada model SUAP (*Sabda-Upamana-Anumana-Pratyaksa*) tergolong baik, dan pada model PAUS (*Pratyaksa-Anumana-Upamana-Sabda*) tergolong sangat tinggi. Tingkat kemampuan siswa untuk menalar ternyata ditentukan oleh kekerapan mereka berlatih merasionalisasi materi yang bersifat abstrak konseptual. Terakhir, pemahaman siswa tentang konsep-konsep Kimia yang diperoleh lewat *upamana pramana* secara keseluruhan tergolong baik. Hal ini disebabkan pembelajaran dengan model *Catur Pramana* memiliki penekanan, yang membedakannya dengan model-model pembelajaran lain, pada tahap membangun model atau mencari analogi yang cocok untuk menjelaskan konsep-konsep Kimia yang sedang dipelajari siswa. *Upamana pramana* menjadi tahap yang sangat penting dalam pembelajaran Kimia karena berbagai konsep abstrak dan mikroskopis tidak dapat dijelaskan secara efektif tanpa menggunakan analogi atau model (Gabel, 1999 dan Suckling, *et al.*, 1995).

Sikap ilmiah sebagai dampak pengiring (*nurturan effect*) uji coba implementasi model pembelajaran ini tergolong tinggi. Sikap ilmiah yang dimaksud mencakup keingintahuan (*curiosity*), berpikir kritis (*critical thinking*), ketekunan (*persistence*), dan sikap berdaya temu (*inventiveness*). Rasa keingintahuan dipupuk lewat tahap *pratyaksa pramana*. Sikap berpikir kritis ditumbuhkan lewat *anumana pramana* karena pada tahap tersebut siswa didorong untuk melakukan penalaran dan menyusun hipotesis atas permasalahan yang dihadapinya. Sikap berdaya temu sangat diperlukan dan ditumbuhkan pada tahap *pratyaksa pramana* dan *upamana pramana*. Tahapan tersebut perlu penalaran dan kemampuan untuk melahirkan ide-ide baru.

Kegiatan menalar dan membuat simbol sebagai bentuk *anumana* dan *upamana pramana*

merupakan wahana untuk melatih siswa berpikir sintetis. Sebaliknya, memprediksi struktur materi atas dasar fenomena makroskopis membiasakan mereka berpikir analitis. Berpikir analitis dan sintesis merupakan proses pembiasaan berpikir kritis sebagai salah satu bentuk sikap ilmiah. Struktur zat menentukan sifat zat tersebut, sehingga siswa dapat memprediksi sifat suatu zat hanya dengan memahami strukturnya. Lebih lanjut, berdasarkan sifatnya mereka dapat memperkirakan pemanfaatannya. Rangkaian berpikir teoretis dari struktur ke sifat, selanjutnya berpikir pragmatis dari sifat ke kegunaan, membuat pembelajaran Kimia menjadi lebih bermakna.

PENUTUP

Berdasarkan temuan dalam penelitian ini dapat disimpulkan sebagian besar kompetensi dasar Kimia dalam KTSP strategis diajarkan dengan penerapan model siklus belajar *Catur Pramana*. Kecocokan *Catur Pramana* diterapkan dalam pembelajaran Kimia disebabkan oleh materi ajarnya menekankan pada kemampuan untuk melakukan percobaan (inkuiri ilmiah); serta mengkaji aspek

makroskopis, mikroskopis, dan simbol. Sekolah memiliki cukup kesiapan untuk melaksanakan kurikulum ditinjau dari ketersediaan guru dan fasilitas laboratoriumnya. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan telah dibuat model siklus belajar *Catur Pramana* didukung dengan perangkat pembelajaran dan penilaiannya. Model pembelajaran tersebut layak dan dapat diterapkan di sekolah. Dalam uji coba, penerapan model belajar ini terbukti dapat meningkatkan kualitas proses, hasil belajar, dan sikap ilmiah siswa.

Berdasarkan simpulan di atas dapat disampaikan saran dan rekomendasi agar guru melaksanakan pembelajaran dengan menerapkan model siklus belajar *Catur Pramana* karena sudah terbukti mampu meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar siswa dalam pembelajaran Kimia. Para peneliti disarankan mengembangkan model siklus belajar *Catur Pramana* dengan urutan siklus sesuai dengan karakteristik materi ajar, kondisi dan tingkat perkembangan siswa, serta daya dukung sekolah dan lingkungan.

DAFTAR RUJUKAN

- Depdiknas, 2006. *KTSP Mata Pelajaran Kimia untuk SMA*. Jakarta: Depdiknas.
- Gabel, D., 1999. Improving Teaching and Learning through Chemistry. *Journal of Chemical Education*. Vol. 76 No. 4 April 1999. JchemEd. chem.wisc.edu.
- Jegede, O.J., & Aikenhead, G.S., 2002. Transcending Cultural Borders: Implications for Science Teaching. <http://www.ouhk.edu.hk/cridal/misc/jegede.htm>. diakses 23 Mei 2002.
- Jegede, O.J., 1995. "Collateral Learning and The Ecocultural Paradigm in Science and Mathematics Education in Africa." *Studies in Science Education*, 25, 97-137.
- Marzano, R.J., & Kendall, J.S. (1996). *Designing standards-based districts, schools, and class-rooms*. Alexandria, Virginia: ASCD Publication.
- Muslich, M., 2007. *KTSP: Pembelajaran Berbasis Kompetensi dan Kontekstual*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Schulman, 1986. *Examining Pedagogical Content Knowledge*. Dordrecht: Kluwer Publisher.
- Subagia, I W., 1999. "Science Education and Cultural Clash: A Case Analysis of Science Education in Bali." *Proceeding pada Postgraduate Student Conference, Graduate Schools of Education, La Trobe University, March 1999*.
- Suckling, C.J, K.E. Suckling, and C.W. Suckling. 1995. *Chemistry through Models*. New Delhi: Universal Book Stall.
- Suja, I W., IBN. Sudria, I W. Muderawan, 2007. "Integrasi Sains Asli (Indigeneus Science) ke dalam Kurikulum Sains Sekolah sebagai Upaya Pengembangan Pendidikan Sains Berbasis Content dan Context Budaya Bali." *Laporan Research Grant I-MHERE Undiksha* tidak diterbitkan. Singaraja: Undiksha.

- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., Semmel, M.L., 1974. *Instructional Development for Training Teacher of Exceptional Children*. Minnesota: Indiana University.
- Whitten, Gailey, and Davis, 1998. *General Chemistry with Quantitative Analysis*. 3rd Ed. Philadelphia: Saunder College Publishing International Edition.