

**PENINGKATAN *CRITICAL THINKING* DENGAN MENERAPKAN MODEL PBL
DALAM PEMBELAJARAN MATA KULIAH IPA 3**

Oleh: Asri Widowati & Purwanti Widhy H.
Dosen Prodi Pendidikan IPA UNY

ABSTRAK

Penelitian tindakan ini bertujuan untuk: (1) meningkatkan keterampilan *critical thinking* mahasiswa kelas swadana angkatan 2009 prodi pendidikan IPA; (2) mengetahui keterlaksanaan penerapan model PBL (*Problem Based Learning*).

Penelitian ini didesain dengan menggunakan desain PTK (Penelitian Tindakan Kelas) dengan model Kemmis & McTaggart. Penelitian tindakan ini meliputi tahapan perencanaan, Pelaksanaan tindakan, pengamatan, dan refleksi. Penelitian ini dilakukan dalam dua siklus. Pengumpulan data keterampilan *critical thinking* dan keterlaksanaan model PBL dengan menggunakan lembar observasi. Data hasil observasi dianalisis dengan deskriptif menggunakan persentase (kuantitatif) yang selanjutnya dikategorisasikan secara kualitatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan *critical thinking* mahasiswa meningkat dengan gain persentase sebesar 0,60 (sedang). Adapun perbaikan siklus 1 berdasarkan refleksi berupa (a) penyiapan alat dan bahan kegiatan yang lebih baik; (b) orientasi masalah yang dilakukan oleh dosen lebih dipertegas dan memastikan perhatian mahasiswa terhadap permasalahan yang dikemukakan; (c) penegasan dosen tentang pembagian tugas dalam kelompok; (d) pemantauan diskusi kelompok oleh dosen dilakukan lebih optimal. Selain itu, keterlaksanaan model PBL dalam pembelajaran mencapai 100% yang meliputi tahap (1) memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa; (2) mengorganisasikan siswa untuk meneliti; (3) membantu investigasi mandiri dan kelompok; (4) mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan exhibit; (5) menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah

Kata kunci: PBL, *Critical Thinking*

PENDAHULUAN

A. Analisis Masalah

Tantangan masa depan menuntut pembelajaran harusnya lebih mengembangkan keterampilan berpikir kreatif dan kritis (*high order of thinking*). *Higher order thinking* atau yang disingkat "HOT" merupakan salah satu komponen dalam isu kecerdasan abad ke-21 (*The issue of 21st century literacy*). Adapun HOT menurut Sudiarta (2006) berkaitan dengan hal-hal sebagai berikut.

- (a) kemampuan menyelesaikan masalah-masalah baru yang non-rutin dan tak terduga,
- (b) kemampuan melakukan aktivitas-aktivitas analisis, sintesis, evaluasi secara sistematis,
- (c) kemampuan melakukan berbagai prediksi yang bermanfaat terhadap fenomena alam

dan kehidupan secara orisinal, kritis, dan kreatif.

Bila kita cermati, butir (c) berkaitan dengan berbagai teori berpikir kritis (*critical thinking*). Karakter berpikir kritis merupakan salah satu modal utama bagi anak untuk menjadi manusia mandiri dalam kehidupan masa depan yang kompetitif. Kemampuan berpikir kritis sangat penting untuk mengembangkan kemampuan membuat keputusan dan menyelesaikan masalah.

Menurut Roth (2008) "*Science is basically a process for asking questions and seeking reliable, verifiable answers thus science education needs to focus on helping learners ask and frame suitable questions and develop tools for seeking answers to these question*". Namun sayangnya, sebagian besar pembelajaran sains memfokuskan pada penyediaan jawaban atas

pertanyaan-pertanyaan dimana siswa belum sempat mempertanyakannya untuk mencari jawaban. Pembelajaran konvensional menekankan pada pertanyaan dan jawaban yang dicari harus sesuai.

Berdasarkan sharing dengan sesama rekan dosen pengampu mata kuliah pada tahun akademik 2010/2012 serta hasil observasi awal saat kuliah IPA3 terhadap mahasiswa kelas C (Swadana) angkatan tahun 2009 terdapat beberapa indikasi bahwa kemampuan berpikir kritis mahasiswa masih rendah. Hal tersebut tampak dari gejala-gejala sebagai berikut.

1. Sedikit atau bahkan tidak ada pertanyaan yang diajukan mahasiswa ketika perkuliahan berlangsung.
2. Jawaban yang dikemukakan oleh mahasiswa masih textbook.
3. Sebagian besar mahasiswa kurang mampu menanggapi pertanyaan yang berupa permasalahan kontekstual, yang membutuhkan berpikir kritis.

Oleh karena itu maka perlu kiranya dilakukan tindakan untuk menangani permasalahan rendahnya tingkat berpikir kritis mahasiswa. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi menuntut kompetensi berpikir tinggi, termasuk *critical thinking* untuk dikembangkan dalam pembelajaran pada umumnya dan pembelajaran sains pada khususnya. Scriven & Paul mendefinisikan "*Critical thinking is the intellectually disciplined process of actively and skillfully conceptualizing, applying, analyzing, synthesizing, and/or evaluating information gathered from, or generated by, observation, experience, reflection, reasoning, or communication, as a guide to belief and action*" (Lau&Chan, 2009).

Tentunya untuk merancang dan melaksanakan pembelajaran inovatif yang berorientasi pada pengembangan HOTS tentunya tidaklah semudah membayangkannya (Sudiarta, 2006). Untuk pencapaian hasil belajar yang optimal diperlukan suatu strategi atau model pembelajaran. Penerapan model pembelajaran harus dapat melatih cara-cara memperoleh informasi baru, menyeleksi dan kemudian mengolahnya, sehingga terdapat jawaban terhadap suatu permasalahan. Salah satu model

pembelajaran yang dapat diterapkan adalah *Problem Based Learning* (PBL). Model PBL dapat digunakan untuk mengkonstruksi pengetahuan, dan mengembangkan *21st century skills* seperti *teambuilding, problem solving* dan kemampuan berkomunikasi. Siswa dibekali kemampuan agar siap menghadapi perubahan dan tantangan yang terjadi pada abad 21 melalui PBL. Dengan demikian, siswa belajar tentang kehidupan, dari kehidupan dan untuk kehidupan melalui PBL.

Menurut Gallagher (1997) tujuan utama PBL dicirikan dengan pembelajaran yang diorientasikan pada penguasaan kemampuan daripada perolehan pengetahuan. PBL menganut pandangan konstruktivisme dalam pembelajaran dan memberikan kesempatan siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan evaluatif melalui analisis masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari (Smith, 1995). Lanjutnya PBL juga akan meningkatkan kemampuan berpikir dan kemampuan belajar serta kemampuan kognitif lainnya pada siswa. Hmleo & Silver (2004) mengemukakan bahwa PBL didesain untuk membantu siswa membangun dasar pengetahuan yang luas dan fleksibel, mengembangkan *self-directed learning*, dan membangun motivasi intrinsik dalam belajar

Pembelajaran sains dengan menggunakan model PBL memfokuskan pada masalah yang dipilih sehingga siswa tidak saja mempelajari konsep-konsep yang berhubungan dengan masalah tetapi juga metode ilmiah untuk memecahkan masalah tersebut. Oleh sebab itu, siswa tidak saja harus memahami konsep yang relevan dengan masalah yang menjadi pusat perhatian, tetapi juga memperoleh pengalaman belajar yang berhubungan dengan keterampilan menerapkan metode ilmiah dalam pemecahan masalah dan menumbuhkan pola berpikir kritis.

Duch et. al. (2001) menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan analisis, memecahkan masalah yang kompleks ataupun masalah nyata dalam keseharian, bekerja sama dalam kelompok, dan menunjukkan keterampilan komunikasi yang efektif baik lisan maupun tulisan. Hal tersebut

dikuatkan dengan hasil penelitian Yuan, et.al. (2009) yang menunjukkan bahwa pembelajaran dengan PBL mampu meningkatkan kemampuan *critical thinking* daripada pembelajaran dengan menggunakan literatur.

Salah satu mata kuliah yang diselenggarakan di Prodi IPA adalah Mata kuliah IPA3. Mata kuliah IPA 3 merupakan mata kuliah wajib yang diambil oleh mahasiswa Prodi Pend.IPA semester 5 (gasal). Mata kuliah ini bertujuan untuk mengembangkan kompetensi penguasaan konsep IPA Terpadu SMP/MTs untuk kelas 3 disertai dengan pengembangan media pembelajaran dan evaluasinya. Mata kuliah ini berpotensi untuk diajarkan dengan model PBL.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat disusun berdasar identifikasi masalah di atas adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana keterlaksanaan pendekatan PBL dalam pembelajaran mata kuliah IPA 3?
2. Bagaimana peningkatan kemampuan *critical thinking* mahasiswa kelas C (Swadana) dalam pembelajaran sains sebagai hasil penerapan pendekatan PBL pada mata kuliah IPA 3?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui peningkatan kemampuan *critical thinking* dalam pembelajaran sains
2. Mengetahui keterlaksanaan pendekatan PBL dalam pembelajaran mata kuliah IPA 3.

sebagai hasil penerapan pendekatan PBL pada mata kuliah IPA 3 kepada mahasiswa kelas C (Swadana).

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat dalam hal:

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Membantu mahasiswa untuk lebih memahami konsep-konsep sains dan menanamkan sikap-sikap ilmiah.
 - b. Mengembangkan kreativitas siswa dalam pembelajaran sains
2. Bagi Dosen

Hasil penelitian ini dapat menambah pengalaman mengajar dosen dengan pendekatan PBL sebagai suatu pendekatan modern.

3. Bagi Dunia Pendidikan

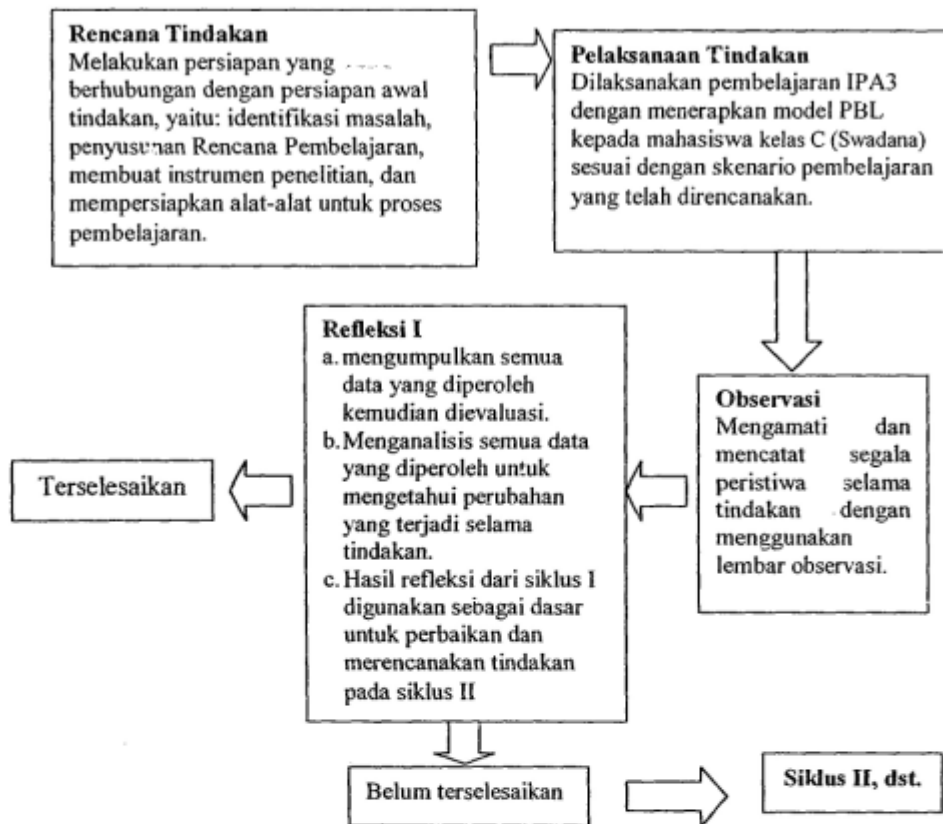
Hasil penelitian ini dapat menambah khazanah keilmuan dalam dunia pendidikan, yang pada tahap berikutnya dapat dijadikan sebagai referensi untuk pengembangan lebih lanjut.

4. Bagi Pengambil Kebijakan Pendidikan

Hasil penelitian ini dapat berfungsi sebagai salah satu referensi dalam pengambilan kebijakan terkait dengan praktik pembelajaran yang ada di sekolah-sekolah.

E. Sistematika Penelitian

Tujuan penelitian ini akan diperoleh melalui langkah-langkah sebagai berikut.



Gambar 1. Skema Sistematika Penelitian

METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

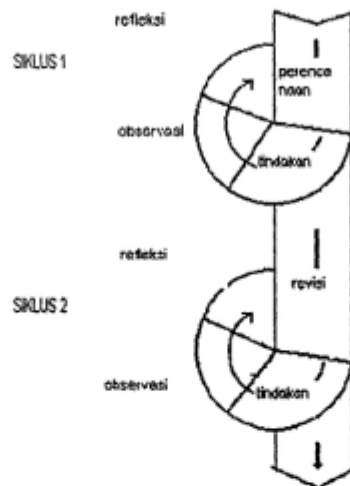
Tempat untuk melaksanakan penelitian ini adalah Program Studi Pendidikan IPA FMIPA UNY.

B. Subyek Penelitian

Subyek Penelitian ini adalah mahasiswa kelas C (Swadana) Program Studi Pend. IPA tahun akademik 2011/2012. Jumlah mahasiswa kelas tersebut sebanyak 38 orang mahasiswa.

C. Jenis Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan desain penelitian tindakan kelas (PTK) atau *Classroom Action Research* model Kemmis & McTaggart. PTK dilaksanakan berupa proses pengkajian berdaur (*cyclical*). Proses tersebut terdiri dari empat tahap dalam setiap siklusnya, yang dapat digambarkan pada Gambar 2:



Gambar 2. Siklus PTK
(Adaptasi dari Burns, 1999: 33)

Tahap kegiatan ini terus berulang sampai suatu permasalahan dianggap teratasi. Banyak sedikitnya jumlah siklus dalam PTK tergantung pada terselesaikannya masalah yang diteliti. Adapun indikator keberhasilan yang menunjukkan keberhasilan tindakan ditunjukkan dengan:

- Keterlaksanaan model PBL sesuai dengan rancangan proses pembelajaran yang sudah disusun dan terlaksana dengan baik.
- Keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*) yang dimiliki mahasiswa sudah berkategori baik.

D. Instrumen Penelitian

Berdasarkan teknik pengumpulan data sebagaimana yang telah disebutkan di atas, maka instrumen penelitian yang akan dikembangkan adalah sebagai berikut.

- Perangkat Pembelajaran IPA 3, meliputi: Peta Kompetensi, Silabus, RPP dan LKM tema "Sistem Ekskresi".
- Lembar Observasi Pelaksanaan Model PBL
- Lembar Observasi Keterampilan Berpikir Kritis (*Critical Thinking*)

4. Jurnal Harian

E. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data atau informasi yang representatif maka dalam penelitian ini peneliti menggunakan teknik pengumpulan data dengan melakukan observasi. Observasi dilakukan secara partisipatif oleh peneliti bersama empat orang observer saat penelitian.

F. Teknik Analisis Data

- Data Keterlaksanaan Pembelajaran dengan Menerapkan Model PBL

Data keterlaksanaan pembelajaran dengan menerapkan model PBL yang diperoleh dengan menggunakan lembar observasi dengan skor 1 dan 0.

- Data *critical thinking*

Data tentang keterampilan *critical thinking* mahasiswa diperoleh dari hasil observasi menggunakan lembar observasi keterampilan berpikir kritis dengan menggunakan rubrik dengan skor 1,2,3, dan 4. Skor keterampilan berpikir kritis yang diperoleh, selanjutnya dianalisis secara deskriptif menggunakan

persentase. Menurut Ngalm Purwanto (2006) analisis skor secara deskriptif menggunakan persentase, dapat dilakukan dengan rumus:

$$\text{Skor siswa} = \frac{\text{perolehan skor siswa}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Langkah selanjutnya melaksanakan penafsiran dari data kuantitatif ke data kualitatif. Teknik penafsiran sebagai berikut.

76%-100% : Baik
 56%-75% : Cukup Baik
 40%-55% : Kurang Baik

<40% : Tidak Baik

Menurut Hake (dalam Knight, 2004: 9) gain normalisasi diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$\text{Gain} = \frac{\text{posttestaverage\%} - \text{pretestaverage\%}}{100 - \text{pretestaverage\%}}$$

Adapun kategori tingkat perolehan gain dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Tingkat Perolehan Gain

Kategori	Tingkat perolehan gain
Tinggi	$G \geq 0,7$
Sedang	$0,3 \leq G < 0,7$
Rendah	$G < 0,3$

(Sumber : Knight, 2004: 3)

PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Siklus 1

Siklus 1 dilaksanakan dalam dua pertemuan yakni pada tanggal 15 dan 16 September 2011, dengan waktu 4x50 menit. Topik yang dibelajarkan adalah tentang "Gula dalam Urine". Mahasiswa diminta menuliskan permasalahan yang dapat mereka rumuskan di LKM 1, dengan orientasi masalah dari dosen. Mahasiswa selanjutnya membentuk kelompok yang sudah disusun secara heterogen pada pertemuan sebelumnya. Mahasiswa diminta untuk berdiskusi dengan menggunakan berbagai sumber informasi yang mereka bawa terkait dengan gangguan ginjal, khususnya tentang diabetes melitus dan uji urine. Mereka berdiskusi untuk merumuskan hipotesis, cara memecahkan persoalan yang mereka rumuskan dengan melakukan eksperimen. Setelah kelompok mahasiswa melakukan diskusi rancangan pemecahan persoalan, dosen memberikan kesempatan kepada kelompok mahasiswa untuk bertanya atau meminta dosen apabila menemui kesulitan. Dosen meminta agar tiap kelompok

mahasiswa dapat membagi tugas masing-masing anggota agar kegiatan dapat berjalan efektif dan efisien. Selanjutnya dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa duduk berkelompok dan mengambil alat serta bahan kegiatan eksperimen yang dipersiapkan. Kelompok mahasiswa melakukan kegiatan eksperimen sebagaimana rancangan mereka, dan sembari melakukan evaluasi terhadap rancangan yang mereka buat untuk memperbaiki cara pemecahan masalah. Dosen meminta masing-masing mahasiswa menuliskan hasil kegiatan eksperimen di LKM masing-masing, dan mengumpulkan hasil diskusi kelompok. Selanjutnya pada siklus 1 pertemuan 2, dosen meminta kelompok mahasiswa mempresentasikan hasil pemecahan masalah yang mereka temukan. Dosen memberikan klarifikasi dalam forum diskusi kelas yang membahas hasil diskusi kelompok. Pada akhir presentasi kelompok, dosen mengarahkan mahasiswa untuk menarik simpulan terkait topik "Gula dalam Urine", dan meminta mahasiswa untuk menyiapkan kegiatan pembelajaran

selanjutnya yakni "Pengaruh Interaksi Berbagai Zat terhadap Ginjal".

Berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan PBL menunjukkan hasil bahwa keterlaksanaan PBL masih sebesar 90,91%. Hasil observasi dan catatan jurnal harian mengungkapkan adanya kekurangan yang terjadi pada siklus 1, antara lain sebagai berikut:

- i. Persiapan alat dan bahan kegiatan eksperimen yang kurang optimal sehingga beberapa menit pembelajaran digunakan untuk persiapan.
- ii. Sebagian mahasiswa kurang memperhatikan saat tahap orientasi terhadap permasalahan sehingga mereka tampak bingung ketika diminta untuk berkelompok dan merancang pemecahan masalah.
- iii. Beberapa mahasiswa masih pasif atau bahkan diam dalam mengamblil peran ataupun tugas dalam kelompok.

2. Siklus 2

Siklus 2 dilaksanakan dalam dua pertemuan yakni pada tanggal 22 dan 23 September 2011, dengan waktu 4x50 menit. Topik yang dibelajarkan adalah tentang "Pengaruh Interaksi Berbagai

Zat terhadap Ginjal". Pembelajaran dilakukan dengan mengimplementasikan PBL sebagaimana siklus 1, dengan perbaikan berdasarkan hasil refleksi siklus 1 yakni dengan dosen mempersiapkan alat dan bahan dengan baik (sudah terset untuk tiap kelompok), menegaskan persoalan pembelajaran yang akan dipecahkan mahasiswa, dan memberikan motivasi kepada tiap kelompok mahasiswa.

Berdasarkan hasil observasi menunjukkan bahwa penerapan model PBL sudah 100% terlaksana, dan keterampilan berpikir kritis mahasiswa diperoleh hasil bahwa kemampuan berpikir mahasiswa pada siklus 2 sudah masuk dalam kategorisasi baik. Hal ini sudah menunjukkan ketercapaian indikator keberhasilan penelitian tindakan. Oleh karena itu, siklus dapat dicukupkan.

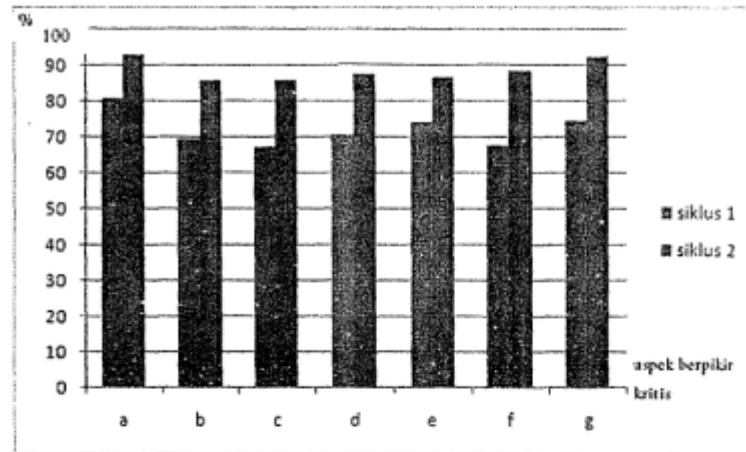
B. Pembahasan Hasil Penelitian

Keberhasilan produk berupa keterampilan berpikir kritis dapat dilihat dari hasil observasi. Peningkatan hasil berupa keterampilan berpikir kritis ditunjukkan dengan adanya gain persentase siklus 1 dan siklus 2, yakni sebesar 0,60.

Tabel 5. Persentase Keterampilan berpikir kritis Siklus 1 dan 2

Aspek Keterampilan berpikir kritis	Siklus 1		Siklus 2	
	%	Kategori	%	Kategori
Mengidentifikasi masalah	81	Baik	93	Baik
Mengumpulkan data yang relevan	69,75	Cukup Baik	86,25	Baik
Menginterpretasikan data	67,25	Cukup Baik	86,25	Baik
Mengidentifikasi Keterkaitan hal-hal lain dengan masalah	70,75	Cukup Baik	88	Baik
Merancang sebuah solusi berdasarkan masalah	74,25	Cukup Baik	87	Baik
Menarik Simpulan	68	Cukup Baik	88,75	Baik
Mengkomunikasikan	75	Cukup Baik	92,75	Baik
Jumlah Total	72,29	Cukup Baik	88,86	Baik
Gain	0,60 (Sedang)			

Hasil tersebut dapat digambar sebagaimana Gambar 3.



Keterangan: a: mengidentifikasi masalah; b: mengumpulkan data yang relevan; c: menginterpretasikan data; d: mengidentifikasi keterkaitan hal-hal lain dengan masalah; e: merancang sebuah solusi berdasarkan masalah; f: menarik simpulan; g: mengkomunikasikan

Gambar 3. Histogram Persentase Keterampilan berpikir kritis Siklus 1 dan 2

Berdasarkan Gambar 3 terungkap bahwa terjadi kenaikan untuk tiap aspek keterampilan berpikir kritis mahasiswa dari siklus 1 ke siklus 2. Hal ini menunjukkan adanya suatu keberhasilan pembelajaran pada siklus 2. Penelitian ini hanya sampai siklus 2 karena hasil siklus 2 sudah dianggap hasil yang optimal dengan tercapainya indikator keberhasilan. Secara umum, *critical thinking* yang dicapai pada siklus 2 sudah mencapai kategori baik, gain persentase sebesar 0,60 (sedang) dan keterlaksanaan PBL sudah mencapai 100%. Sehingga dari siklus 1 maupun siklus 2 diperoleh hasil bahwa penerapan model pembelajaran PBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa kelas swadana pendidikan IPA tahun angkatan 2009.

PBL memberikan kondisi belajar aktif pada siswa untuk mengkonstruksi konsep-konsep yang dipelajarinya, dan mengembangkan kemampuannya sebagai pembelajar dengan menerapkan metode ilmiah dalam memecahkan masalah dan

mengembangkan berpikir kritis. Dengan demikian, diharapkan siswa dapat menjadi generasi yang siap menghadapi masalah nyata dan kompleks dalam kehidupan sehari-hari.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang sudah dikemukakan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Penerapan model PBL dalam mata kuliah IPA 3 dapat dilaksanakan 100% sebagaimana sintaksnya berdasarkan Arends yakni (1) Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa; (2) Mengorganisasikan siswa untuk meneliti; (3) Membantu investigasi mandiri dan kelompok; (4) Mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan exhibit; (5) Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah
2. Keterampilan berpikir kritis mahasiswa mengalami peningkatan dengan menerapkan model PBL dalam pembelajaran mata kuliah IPA3, yakni dengan gain persentase sebesar 0,60.

DAFTAR PUSTAKA

Arends, Richard I. (2008). *Learning to teach*. (Terjemahan Helly Prajitno S, dan Sri Mulyantini). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

PROCEEDING SEMINAR NASIONAL IPA IV
"Peranan Penelitian Bidang IPA dan Pembelajarannya Dalam
Konteks Kurikulum 2013 serta Pendidikan Karakter"

- Baker, L. & Brown, A. L. (1984) Metacognitive skills and reading. In P.D. Pearson, M. Kamil, R. Barr & P. Mosenthal (Eds.), *Handbook of reading research* (pp. 353-394). New York: Longman.
- Duch, B.J., Groh, S.E., Allen, D.E. (2001). *The power of problem-based learning*. Stylus: Virginia.
- Gallagher, S. A. (1997). Problem-based learning: Where did it come from, what does it do, and where is it going? *Journal for the Education of the Gifted*. 20(4), 332-362.
- Hamalik, Oemar. (2003). *Proses belajar mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hmelo-Silver CE. (2004). Problem-based learning: what and how do students learn? *Educational Psychology Review*. 16:235-66.
- Iwan Sugiarto. (2004). *Mengoptimalkan daya kerja otak dengan berpikir holistik & kreatif*. Jakarta: Gramedia Utama.
- Knight, D. Randall. (2004). *Five Easy Lesson Strategies for Successful Physics Teaching*. San Francisco: Addison Wesley.
- Kurfiss, J. G. (1988). Critical thinking: theory, research, practice, and possibilities. *ASHE-ERIC Higher Education Research Report No. 2*. Washington, DC: The George Washington University, Graduate School of Education and Human Development.
- Lau, Joe & Jonathan Chan. (2009). About critical thinking. *MoCul* [Versi Tronik]. Diambil pada tanggal 2 Mei 2009, dari <http://creativecommons.org>.
- National Science Education Standard*. (1996). Washington: National Academy Press.
- Ngalim Purwanto. (2004). *Psikologi pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Paul, R. (2005). The state of critical thinking today. *New directions for community Colleges*. 130, 27-40.
- Sudiarta, P. (2006). Pengembangan model pembelajaran berorientasi pemecahan masalah *open-ended* berbantuan LKM untuk meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar mahasiswa matakuliah pengantar dasar Matematika. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran UNDIKSHA 39 Nomor 2, April 2006*. Singaraja: UNDIKSHA.
- Sri Rumini, dkk. (1998). *Psikologi umum*. Yogyakarta: FKIP Yogyakarta.
- Yuan, H., Wipada Kunaviktikul, Areewan Klunklin, & Beverly A. Williams. (2009). Improvement of nursing students' critical thinking skills through problem-based learning in the People's Republic of China: A quasi-experimental study. *Education Journal* [Versi Tronik]. [John Wiley & Sons, Inc.](http://www.johnwiley.com)