The Application Of Hypothetical Deductive Learning Cycle Learning Model To Improve Senior High School Students' Science Generic Skills On Rigid Body Equilibrium

Taufiq and Ketang Wiyono

Departement of Phyiscs Education, Sriwijaya University

Abstract: This study is aimed to improve senior high school students' science generic skill through the application of hypothetical deductive learning cycle model. This research use quasy experiment method and instruments that are used are science generic skill test, likert scale questionnaire and observation sheet. The research project is class XI IPA Semester 2 students from one of the public school in Palembang City in 2008/2009 academic year and samples from two classes are taken randomly from three classes. The study result shows improvement on rigid body equilibrium science generic skill on students who use hypothetical deductive learning cycle model is higher significantly compared with students who use conventional learning, this results is based on science generic skill N-gain average of experiment class 0,73 (high criteria) and control class 0,32 (medium criteria). Teacher and students give positive response towards hypothetical deductive learning cycle model on rigid body equilibrium. Based on study result, it can be concluded that hypothetical deductive learning cycle model on rigid body equilibrium significantly more effective in improving senior high school students' science generic skill compared with conventional learning model.

Keywords: *hypothetical deductive learning cycle, science generic skill, rigid body equilibrium.*

Pendahuluan

Perkembangan ilmu dan teknologi dewasa ini berkembang sangat cepat, hal ini tentunya memerlukan daya dukung sumber daya manusia yang berkualitas agar dihasilkan tenaga-tenaga yang mampu menjawab semua tantangan dan mampu mengembangkan teknologi untuk kepentingan masyarakat, bangsa dan negara serta menguasai ilmu pengetahuan. Untuk itu diperlukan peningkatan dan penyempurnaan penyelenggaran pendidikan nasional yang sesuai dengan perkembangan ilmu dan pengetahuan tersebut.

Menghadapi perkembangan dunia yang semakin maju tersebut masyarakat harus tanggap IPA, karena dewasa ini banyak sekali lapangan pekerjaan yang membutuhkan berbagai keterampilan tingkat tinggi, menuntut kemampuan untuk selalu dapat belajar dalam setiap perubahan, bernalar, berfikir kreatif, membuat keputusan, dan kemampuan untuk memecahkan masalah (Klausner, 1996). Oleh karena itu peningkatan mutu penguasaan IPA (fisika) di semua jenjang pendidikan harus selalu diupayakan.

Para ahli pendidikan telah berusaha untuk mengembangkan berbagai model pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pembelajaran khususnya mata pelajaran fisika, diantaranya adalah model pembelajaran yang dilandasi pandangan konstruktivisme dari Piaget. Menurut pandangan ini, dalam proses pembelajaran siswa belajar membangun pengetahuannya sendiri dan memperoleh banyak pengetahuan di luar sekolah (Dahar, 1989). Salah satu strategi mengajar yang menggunakan pandangan konstruktivisme adalah model pembelajaran siklus belajar (*learning cycle)*. Siklus belajar (*learning cycle*) hipotetik deduktif (*hypothetical-deductive*), dalam siklus belajar hipotetik deduktif siswa belajar mulai dengan pernyataan berupa pertanyaan ‖ mengapa?‖ . Siswa diminta untuk merumuskan
kemungkinan jawaban (hipotesis) atas pernyataan tersebut. Kemudian siswa diminta untuk menurunkan konsekuensi-konsekuensi logis dari hipotesis dan merencanakan serta melakukan eksperimen (eksplorasi). Analisis hasil eksperimen menyebabkan beberapa hipotesis ditolak, sedang yang lainnya diterima (pengenalan konsep). Akhirnya konsep-konsep yang relevan dan pola-pola penalaran yang terlibat dan didiskusikan, diterapkan pada situasi yang lain (aplikasi konsep). Perumusan secara eksplisit dan pengujian hipotesis melalui perbandingan deduksi logis dengan hasil empiris merupakan hal yang diperlukan dalam pemikiran hipotesis deduktif (Lawson, 1989).

Penelitian terhadap pembelajaran model siklus belajar, untuk mengetahui perubahan konseptual IPA yang didasarkan pada pendekatan konstruktivisme telah banyak dilakukan oleh para peneliti sebelumnya, diantaranya oleh Hulya Yilmaz , Pinar Huyuguzel Cavas (2004), melaporkan hasil penelitiannya bahwa penerapan siklus belajar lebih berhasil dibanding siswa yang diajarkan dengan pendekatan tradisional. Terdapat juga perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok mengenai sikap mereka terhadap sain setelah perlakuan. Metode siklus belajar sain menghasilkan sikap-sikap yang lebih positif terhadap sains dibandingkan dengan metode tradisional. Selanjutnya Salih Ates (2005), melaporkan hasil penelitiannya bahwa metode siklus belajar terbukti secara statistik signifikan untuk mengajarkan banyak konsep dan beberapa aspek yang menyangkut rangkaian hambatan DC tetapi bukan untuk mengajarkan konservasi arus dan menjelaskan aspek-aspek mikroskopis dari arus yang mengalir dalam suatu rangkaian. Pada tahun 2007, Paul Williams mempublikasikan hasil penelitiannya bahwa memasukan siklus belajar kedalam petunjuk mengajar telah terbukti menjadi metode yang efektif untuk merubah konsepsi fisik siswa pada pokok bahasan hukum Newton. Selain dari jurnal diatas, penelitian yang dilakukan oleh Tatang (2005), tentang penerapan model siklus belajar pada konsep getaran

dan gelombang, menunjukkan model siklus belajar dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Fisika merupakan ilmu tentang gejala dan prilaku alam sepanjang dapat diamati oleh manusia. Untuk dapat memahami gejala dan prilaku alam tersebut diperlukan suatu keterampilan dasar tertentu yang harus dimiliki siswa. Keterampilan dasar ini disebut keterampilan generik sains, yang sangat berguna bagi siswa untuk dapat memecahkan masalah fisika di lingkungan sekitarnya maupun saat proses pembelajaran berlangsung. Menurut Brotosiswoyo (2001) keterampilan generik sains yang didapat dari proses pembelajaran dimulai dengan pengamatan tentang gejala alam (1) pengamatan (langsung maupun tak langsung), (2) kesadaran akan skala besaran (*sense of scale*), (3) bahasa simbolik, (4) kerangka logika taat azas (*logical self-consistency*), (5) inferensi logika, (6) hukum sebab akibat (*causality)*, (7) pemodelan matematik, dan (8) membangun konsep. Selanjutnya Brotosiswoyo memberikan contoh jenis keterampilan generik sains yang dapat dikembangkan pada topik mekanika /termasuk didalamnya materi Keseimbangan benda tegar, adalah pengamatan langsung dan tak langsung, bahasa simbolik, kerangka logika taat azas, hukum sebab akibat, pemodelan matematik dan membangun konsep. Semua keterampilan generik sains tersebut dapat digunkan oleh siswa nantinya sebagai bekal untuk memahami konsep fisika pada tingkat yang lebih tinggi

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatan keterampilan generik sains siswa melalui model siklus belajar hipotetik deduktif pada materi keseimbangan benda tegar.

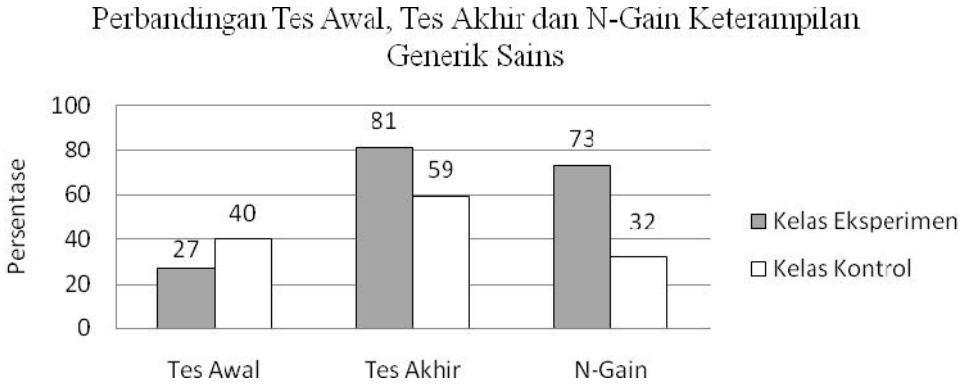
Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dan eksperimen semu, menggunakan *eqivalent control group design* (Sugiono, 2008)*,* dalam desain ini terdapat dua kelas dari tiga kelas, yaitu kelas eksperimen dan kontrol yang dipilih secara acak, sedangkan subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI pada SMA Negeri di Kota Palembang. Data penelitian berupa data kuantitatif, yaitu skor tes awal dan tes akhir keterampilan generik sains sebelum dan setelah pembelajaran, data kualitatif berupa tanggapan siswa dan guru yang diperoleh melalui angket, dan observasi.

Hasil dan Pembahasan

Deskripsi Peningkatan Keterampilan Generik Sains

Peningkatan keterampilan generik sains siswa dinilai dari jawaban tes awal dan tes akhir setelah mengikuti pembelajaran. Indikator keterampilan generik sains yang diteliti meliputi pengamatan langsung, bahasa simbolik, dan inferensi logika. Hasil penilaian keterampilan generik sains berupa skor yang kemudian dicari prosentasenya. Hasil tes awal, tes akhir dan N-Gain (gain yang dinormalisasi) keterampilan generik sains kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada gambar 1.

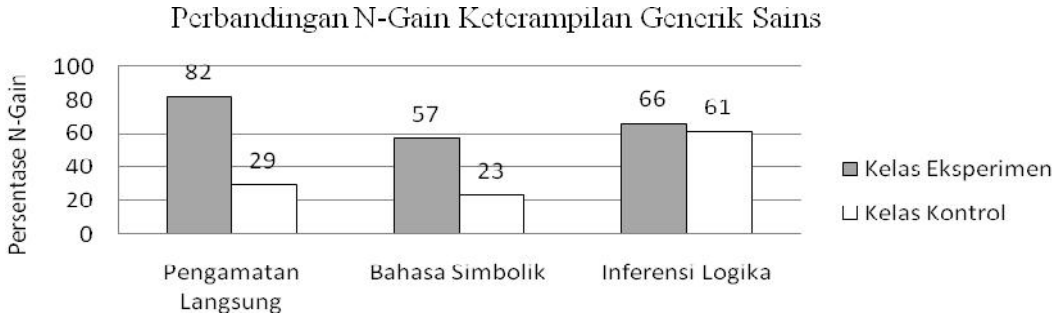


Gambar 1. Perbandingan Rata-rata Skor Tes Awal, Tes Akhir dan N-Gain Keterampilan Generik Sains Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan gambar 1 diketahui bahwa skor rata-rata tes awal siswa kelas eksperimen sebesar 5,50 (27 % dari skor ideal), sementara skor rata-rata tes awal siswa kelas kontrol sebesar 7,90 (40 % dari skor ideal). Selanjutnya berdasarkan perolehan data skor rata-rata tes akhir pada kedua kelas diketahui bahwa skor rata-rata tes akhir kelas eksperimen sebesar 16,1 (81 % dari skor ideal), sementara perolehan rata-rata skor tes akhir kelas kontrol sebesar 11,8 (59 % dari skor ideal). Perolehan rata-rata N-Gain untuk kelas eksperimen sebesar 0,73 dan kelas kontrol sebesar 0,32. Rata-rata N-Gain untuk kelas eksperimen termasuk kategori tinggi dan rata-rata N-Gain untuk kelas kontrol termasuk kategori sedang, sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata N-Gain untuk kelas eksperimen lebih tinggi dari rata-rata N-Gain kelas kontrol.

Deskripsi Peningkatan Indikator Keterampilan Generik Sains

Perbandingan N-Gain keterampilan generik sains setiap indikator dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Perbandingan N-Gain Keterampilan Generik Sains untuk Setiap Indikator antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perolehan N-Gain pada kelas eksperimen tertinggi pada indikator pengamatan langsung yaitu sebesar 0,82 dengan kategori tinggi dan terendah pada indikator bahasa simbolik sebesar 0,57 dengan kategori sedang, sementara pada kelas kontrol N-Gain tertinggi diperoleh pada indikator inferensi logika yaitu sebesar 0,61 dengan kategori sedang dan terendah pada indikator bahasa simbolik sebesar 0,23 dengan kategori rendah. Analisis gambar 2 terlihat peningkatan N-Gain keterampilan generik sains siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Berdasarkan gambar 2 terlihat bahwa prosentase pencapaian keterampilan generik sains setiap indikator setelah dilakukan tes akhir pada kelas eksperimen dan kelas kontrol mengalami peningkatan.

Pengujian Statistik Peningkatan Keterampilan Generik Sains

Uji statistik diperlukan untuk mengetahui normal atau tidaknya N-Gain keterampilan generik sains siswa pada materi keseimbangan benda tegar kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji Normalitas data dilakukan dengan menggunakan *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* (Santoso, S, 2009), dan hasilnya menunjukkan bahwa distribusi data N-Gain keterampilan generik sains siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal pada signifikansi 0,340 dan 0,682, sedangkan uji homogenitas variansi N-Gain menggunakan *Levene Test* (*Test of Homogeneity of* Variances), menunjukkan bahwa data N-Gain kelas eksperimen dan kontrol homogen pada signifikansi 0,300. Setelah diperoleh data penguasaan konsep berdistribusi normal dan homogen maka selanjutnya dilakukan uji statistik parametrik (uji t dengan α = 0,05) menggunakan *Independent Samples Test.*

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh t_{hitung}= 17,055 > t_{tabel}= 1,664, sehingga dapat disimpulkan peningkatan keterampilan generik sains siswa yang menggunakan model pembelajaran siklus belajar hipotetik deduktif lebih besar dari siswa yang mengggunakan model pembelajaran konvensional pada materi keseimbangan benda tegar.

Berdasarkan data hasil penelitian yang ditunjukkan oleh gambar 2 bahwa perolehan N-Gain pada kelas eksperimen tertinggi pada indikator pengamatan langsung yaitu sebesar 0,82 dengan kategori tinggi, hal ini disebabkan siswa terlibat langsung dalam mengamati objek, atau fenomena sehingga dapat meningkatkan keterampilannya dalam mengamati. Indikator terendah pada kelas eksperimen adalah bahasa simbolik 0,57 dengan kategori sedang. sementara pada kelas kontrol N-Gain tertinggi diperoleh pada indikator inferensi logika yaitu sebesar 0,61 dengan kategori sedang dan terendah pada indikator hukum sebab akibat sebesar 0,29 dengan kategori rendah. Dengan hasil yang diperoleh diatas dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan siklus belajar hipotetik deduktif keterampilan generik sains siswa lebih baik dibandingkan dengan menggunkan model pembelajaran konvensional pada materi keseimbangan benda tegar.

Aktivitas Siswa dan Guru pada Pembelajaran Siklus Belajar Hipotetik Deduktif

Hasil observasi menunjukkan bahwa peranan guru sebagai pusat pembelajaran mulai berkurang. Guru lebih berfungsi sebagai fasilitator, mengarahkan dan memotivasi siswa selama proses pembelajaran, sehingga siswa lebih aktif dalam pembelajaran. Dengan melakukan pembelajaran dengan fase-fase siklus belajar hipotetik deduktif menyebabkan siswa lebih mudah menguasai konsep. Fase-fase dalam pembelajaran melibatkan siswa berinteraksi langsung dengan objek, fenomena, pengalaman dan lingkungan. Hal ini sesuai dengan pandangan konstruktivisme oleh Ausubel (Poedjiadi, 2003) bahwa dalam mengajarkan ilmu pengetahuan perlu dikaitkan dengan pengetahuan sebelumnya dan kejadian lain yang telah diketahuinya sehingga setiap individu dapat membangun pengetahuannya dengan lebih bermakna.

Tanggapan Siswa dan Guru Terhadap Model Pembelajaran Siklus Belajar Hipotetik Deduktif

Berdasarkan sebaran angket telah diberikan kepada siswa dan guru menunjukkan bahwa model siklus belajar hipotetik deduktif mendapat tanggapan yang positif (setuju) dari siswa dan guru. Model pembelajaran yang diterapkan menurut siswa sangat menyenangkan sehingga siswa menjadi lebih senang untuk belajar dan menginginkan agar dapat diterapkan

pada pembelajaran materi yang lain. Siswa setuju bahwa lembar kerja siswa (LKS) yang digunakan dalam pembelajaran model siklus belajar hipotetik deduktif sangat membantu siswa dalam memahami konsep. Fase-fase dalam model siklus belajar hipotetik deduktif dapat memfasilitasi siswa untuk memahami konsep dan kerja sama siswa dalam kelompok. Umumnya siswa juga setuju bahwa dengan diberikan kesempatan untuk bertanya, memberi tanggapan, dan presentasi yang diberikan kepada siswa dapat melatih siswa untuk berani memberikan gagasan, berpendapat, berdiskusi, dan mengaplikasikan konsep dalam menyelesaikan permasalahan, serta aktif dalam pembelajaran.

Keunggulan dan Kelemahan Model siklus Belajar Hipotetik Deduktif

Berdasarkan hasil penerapan pembelajaran model siklus belajar hipotetik deduktif pada materi keseimbangan benda tegar, dapat dikemukanan keunggulan dan kelemahan model pembelajaran ini. Keunggulan model siklus belajar hipotetik deduktif yaitu pembelajaran berpusat pada siswa sehingga siswa lebih aktif dalam pembelajaran. Fase-fase dalam model pembelajaran menyebabkan siswa lebih mudah memahami konsep, dapat lebih meningkatkan aktivitas siswa, menciptakan antusias siswa dalam belajar, serta memotivasi siswa untuk berpikir kreatif dan punya rasa ingin tahu tentang konsep fisika lainnya. Hal yang menarik lainnya dari model siklus belajar hipotetik deduktif adalah siswa dapat dilibatkan langsung dalam hal mencari pengetahuan sendiri dengan bekal pengetahuan awal yang dimilikinya.

Kelemahan dari model pembelajaran siklus belajar hipotetik deduktif yaitu kurang terbiasanya guru dalam menerapkan model pembelajaran dan kurang terbiasanya siswa belajar dalam kelompok.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa peningkatan keterampilan generik sains siswa pada materi keseimbangan benda tegar yang menggunakan model pembelajaran siklus belajar hipotetik deduktif lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Guru dan siswa memberikan tanggapan positif terhadap model pembelajaran siklus belajar hipotetik deduktif sedangkan keunggulan model siklus belajar hipotetik deduktif yaitu siswa dapat dilibatkan langsung dalam hal mencari pengetahuan sendiri dengan bekal pengetahuan awal yang dimilikinya, siswa lebih aktif dalam pembelajaran, lebih

meningkatkan aktivitas siswa dalam melakukan pengamatan, menciptakan antusias siswa dalam belajar, serta memotivasi siswa untuk meningkatkan rasa ingin tahu tentang konsep. Kelemahan dari model pembelajaran siklus belajar hipotetik deduktif yaitu kurang terbiasanya guru dalam menerapkan model pembelajaran dan kurang terbiasanya siswa dalam melaksanakan praktikum dan belajar dalam kelompok. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa keterampilan generik sains yang dapat dikembangkan dalam model pembelajaran siklus belajar hipotetik deduktif pada materi keseimbangan benda tegar adalah pengamatan langsung, bahasa simbolik dan inferensi logika.

DAFTAR PUSTAKA

Brotosiswoyo, B.S. (2002). *Hakikat Pembelajaran Fisika di Perguruan Tinggi*, Dalam *Hakikat Pembelajaran MIPA dan Kiat Pembelajaran Fisika di Perguruan Tinggi*, disusun oleh TIM Penulis Pekerti MIPA. Jakarta: Proyek Pengembangan Universitas Terbuka, Depdiknas.

Dahar, R.W (1996). *Teori-teori Belajar*. Jakarta Erlangga

Hulya Yilmaz, Pinar Huyuguzel Cavas (2004). The Effect of The 4-E Learning Cycle Methode on Students' Understanding of Electricity. University Faculty of Education,
Departement of Primary Education , Bornova-Izmir *Journal of Turkish Science Education, Vol 3, No.1.*

Klausner, R.D. (Cahir). (1996). *National Science Education Standard.* Washington DC : National Academy Press.

Lawson, A. E. (1988). - *Three Types of Learning Cycles : A Better way to Teach Science" ,* Paper Presented at The Annual Convention of The National Assosiation for Research in Science Teaching, Lake Ozark. MO.

Paul Williams. (2007). Implementing Interactive Lecture Demonstrations (ILDs) With a Classroom Response System. Department of Physics, *Austin Community College Physics Workshop for The 21st Century Project*.

Salih Ates, Universitas Izzet Baysal, Golkoy- Bolu. (2005). The Effect of Learning Cycle on College Studens' Understanding of Different Aspects in Resistive DC Circuits. Turkey
Eletronic Journal of Science Education, Vol 9, No. 4

Santoso S, (2009). *Panduan Lengkap Menguasai Statistik dengan SPSS 17.* Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

Sugiono. (2008). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D.* Bandung : Alfabeta.

Tatang. (2005). *Penerapan Model Learning Cycle untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas II SMA pada Pokok Bahasan Getaran dan Gelombang*. Tesis SPs UPI Bandung: Tdiak Diterbitkan.