



PENERAPAN PEMBELAJARAN KONSTRUKTIVISME UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DASAR FISIKA SISWA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)

Johar Maknun

Dosen Fisika pada FPTK Universitas Pendidikan Indonesia

Abstrak

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran konstruktivisme terhadap peningkatan pemahaman konsep dasar fisika siswa SMK. Penerapan pembelajaran konstruktivis telah berhasil meningkatkan pemahaman konsep dasar fisika siswa SMK. Hal ini ditunjukkan dengan nilai *gain score* ternormalisasi sebesar 0,31 yang dapat dikategorikan peningkatan pemahaman cukup baik. Temuan ini memberikan petunjuk bahwa dalam pembelajaran fisika, model belajar konstruktivis lebih tepat diterapkan untuk meningkatkan pemahaman konsep dasar fisika. Walaupun model konstruktivis tepat diterapkan, namun masih ada kelemahan yaitu memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan pembelajaran konvensional. Hal ini membuat guru merasa kesulitan dalam mengejar materi pelajaran yang disampaikan. Dengan diterapkannya Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) tidak menjadi masalah karena guru diberi otonomi untuk memilih materi yang diajarkan asal dapat memenuhi standar isi dan standar kompetensi lulusan yang telah ditetapkan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP).

Kata Kunci : Konstruktivisme, pemahaman konsep dasar fisika, SMK

PENDAHULUAN

Untuk menghadapi perkembangan IPTEK yang begitu cepat, masyarakat harus melek sains yang sangat penting dalam lapangan pekerjaan. Banyak pekerjaan yang membutuhkan keterampilan tingkat tinggi, membutuhkan tenaga kerja yang dapat belajar, menalar, berpikir kreatif, membuat keputusan dan memecahkan masalah. Pemahaman sains dan proses-proses sains memberikan kontribusi yang penting kepada kemampuan-kemampuan tersebut (Klausner, 1996).

Mutu produk pendidikan erat kaitannya dengan proses pembelajaran yang dipengaruhi banyak faktor, yaitu : kurikulum, tenaga kependidikan, proses pembelajaran, sarana-prasarana, alat-bahan, manajemen sekolah, iklim kerja dan kerjasama industri. Meskipun kurikulum hanya berperan sebagai pemberi arah, tujuan dan landasan filosofi pendidikan, namun kurikulum harus selalu dikembangkan sesuai dengan dinamika perkembangan IPTEK, tuntutan kebutuhan pasar kerja, serta dinamika perubahan sosial-masyarakat.

Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) edisi Tahun 2004 terdiri dari : (1) Program Normatif, (2) Program Adaptif, dan (3) Program Produktif. Program normatif dan program adaptif harus dapat mendukung program produktif. Fisika dalam struktur kurikulum tersebut termasuk pada kelompok program adaptif yang berfungsi mendukung program produktif.

Fisika sebagai ilmu dasar dimanfaatkan untuk memahami ilmu terapan sebagai landasan pengembangan teknologi. Sebagai komponen dalam kurikulum, pelajaran fisika bermakna membina segi intelektual, sikap, minat, keterampilan, dan kreativitas. Untuk membina segi intelektual, melalui observasi dan berpikir fisika yang taat asas dapat melatih peserta didik untuk berpikir kritis. Dengan pemahaman alam sekitar, menganalisis dan memecahkan persoalan terkait, serta memanfaatkannya dalam kehidupan sehari-hari, merupakan bekal untuk bekerja dan melanjutkan studi (Muslim dan Suparwoto, 2002).

Pembelajaran konstruktivistik diharapkan menggeser pembelajaran fisika konvensional yang salah satu cirinya berpusat pada guru (*teacher centered*), karena pada masa mendatang pembelajaran fisika secara konvensional akan menghadapi kendala sebagai akibat perkembangan IPTEK dengan akselerasi tinggi yang menimbulkan perubahan cepat pada berbagai bidang kehidupan. Perkembangan ini menuntut pergeseran fungsi guru dari mengajar menjadi fungsi membelajarkan (fasilitator) dan dari fungsi mengarahkan menjadi fungsi melayani siswa. Pada era yang akan datang dalam mengajar guru bukan berfokus pada bagaimana mengajar (*how to teach*) tetapi lebih berorientasi mendorong siswa belajar (*how stimulate learning*), dan bagaimana belajar (*how to learn*).

Berdasarkan paparan di atas, penelitian ini mengembangkan model pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman konsep dasar fisika.

Pengembangan model pembelajaran didasarkan pendekatan pembelajaran konstruktivisme.

Permasalahan

Fisika sebagai bagian program adaptif bertujuan memberikan dukungan pada program produktif. Dukungan yang diharapkan adalah konsep dasar fisika yang aplikatif pada pelajaran produktif. Penelitian ini mencoba mengembangkan model pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman konsep dasar fisika. Model pembelajaran dikembangkan berdasarkan pendekatan konstruktivisme.

Rumusan masalah “Apakah penerapan model pembelajaran konstruktivisme dapat meningkatkan pemahaman konsep dasar fisika siswa SMK?”

Tujuan dan Manfaat

Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran konstruktivisme terhadap peningkatan pemahaman konsep dasar fisika siswa SMK.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan dalam rangka meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar, yakni :

1. Bagi guru pada umumnya, model pembelajaran ini merupakan masukan yang dapat memperluas wawasan tentang pengembangan model pembelajaran, yakni dengan diterapkannya model alternatif dalam pembelajaran tersebut di SMK yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep.
2. Bagi siswa, pengembangan model pembelajaran ini akan memberikan manfaat dalam peningkatan pemahaman konsep.
3. Bagi para peneliti yang tertarik pada upaya inovasi pembelajaran, penelitian ini dapat dijadikan masukan untuk mengembangkan model pembelajaran ini pada pelajaran yang lain pada jenjang pendidikan yang berbeda.
4. Bagi Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) yang mengelola program pendidikan calon guru, hasil penelitian ini merupakan temuan alternatif model pembelajaran sehingga akan memberikan masukan dalam memprogram mata kuliah dasar-dasar proses belajar mengajar.

Kajian Teoritis

1. Model Pembelajaran Konstruktivisme

Para ahli konstruktivis menyatakan bahwa belajar melibatkan konstruksi pengetahuan saat pengalaman baru diberi makna oleh pengetahuan terdahulu (Abruscato, 1999). Persepsi yang dimiliki oleh siswa mempengaruhi pembentukan persepsi baru. Siswa menginterpretasi pengalaman baru dan memperoleh pengetahuan baru berdasar realitas yang telah terbentuk di dalam pikiran siswa.

Konstruktivisme yang berakar pada psikologi kognitif, menjelaskan bahwa siswa belajar sebagai hasil dari pembentukan makna dari pengalaman. Peran utama guru adalah membantu siswa membentuk hubungan antara apa yang dipelajari dan apa yang sudah diketahui siswa. Bila prinsip-prinsip konstruktivisme benar-benar digunakan di ruang kelas, maka guru harus mengetahui apa yang telah diketahui dan diyakini siswa sebelum memulai unit pelajaran baru.

Ada tiga prinsip yang menggambarkan konstruktivisme (Abruscato, 1999); (a) seseorang tidak pernah benar-benar memahami dunia sebagaimana adanya karena tiap orang membentuk keyakinan atas apa yang sebenarnya, (b) keyakinan/pengetahuan yang sudah dimiliki seseorang menyaring atau mengubah informasi yang diterima seseorang, (c) siswa membentuk suatu realitas berdasar pada keyakinan yang dimiliki, kemampuan untuk bernalar, dan kemauan siswa untuk memadukan apa yang mereka yakini dengan apa yang benar-benar mereka amati.

Pembentukan pengetahuan menurut model konstruktivisme memandang subyek aktif menciptakan struktur-struktur kognitif dalam interaksinya dengan lingkungan. Dengan bantuan struktur kognitifnya ini, subyek menyusun pengertian realitasnya. Interaksi kognitif akan terjadi sejauh realitas tersebut disusun melalui struktur kognitif yang diciptakan oleh subyek itu sendiri. Struktur kognitif senantiasa harus diubah dan disesuaikan berdasarkan tuntutan lingkungan dan organisme yang sedang berubah. Proses penyesuaian diri terjadi secara terus menerus melalui proses rekonstruksi (Piaget, 1988 : 60).

Yang terpenting dalam teori konstruktivisme adalah bahwa dalam proses pembelajaran siswalah yang harus mendapatkan penekanan. Merekalah yang harus aktif mengembangkan pengetahuan mereka, bukannya guru atau orang lain. Mereka yang harus bertanggung jawab terhadap hasil belajarnya. Penekanan belajar siswa secara aktif ini perlu dikembangkan. Kreativitas dan

keaktifan siswa akan membantu mereka untuk berdiri sendiri dalam kehidupan kognitif siswa (Suparno, 1997 : 81).

Belajar lebih diarahkan pada *experiential learning* yaitu merupakan adaptasi kemanusiaan berdasarkan pengalaman konkret di laboratorium, diskusi dengan teman sejawat, yang kemudian dikontemplasikan dan dijadikan ide dan pengembangan konsep baru. Karenanya aksentuasi dari mendidik dan mengajar tidak terfokus pada si pendidik melainkan pada pebelajar. Belajar seperti ini selain berkenaan dengan hasilnya (*outcome*) juga memperhatikan prosesnya dalam konteks tertentu.

Pengetahuan yang ditransformasikan diciptakan dan dirumuskan kembali (*created and recreated*), bukan sesuatu yang berdiri sendiri. Bentuknya bisa objektif maupun subjektif, berorientasi pada penggunaan fungsi konvergen dan divergen otak manusia (Semiawan, 2001: 6).

Siswa akan menjadi orang yang kritis menganalisis sesuatu hal karena mereka berpikir bukan meniru. Konstruktivisme sebagai aliran psikologi kognitif menyatakan manusialah yang membangun makna terhadap suatu realita. Implikasinya dalam belajar dan mengajar, bahwa pengetahuan tidak dapat dipindahkan secara utuh dari pikiran guru ke pikiran siswa. Siswa sendirilah yang aktif secara mental dalam membangun pengetahuannya (Howe, 1996 : 45 ; Carl Bereiter, 1994 : 21-22).

Pengetahuan dalam pengertian konstruktivisme tidak dibatasi pada pengetahuan yang logis dan tinggi. Pengetahuan di sini juga dapat mengacu pada pembentukan gagasan, gambaran, pandangan akan sesuatu atau gejala sederhana. Dalam konstruktivisme, pengalaman dan lingkungan kadang punya arti lain dengan arti sehari-hari. Pengalaman tidak harus selalu pengalaman fisis seseorang seperti melihat, merasakan dengan indranya, tetapi dapat pula pengalaman mental yaitu berinteraksi secara pikiran dengan suatu obyek (Suparno, 1997 : 80). Dalam konstruktivisme kita sendiri yang aktif dalam mengembangkan pengetahuan.

Pemerolehan ini dilakukan dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan menggali dan menilai sendiri apa yang kita ketahui (Anonim, 2002 : 1) Proses pembelajaran yang terjadi menurut pandangan konstruktivisme menekankan pada kualitas dari keaktifan siswa dalam menginterpretasikan dan membangun pengetahuannya. Setiap organisme menyusun pengalamannya dengan jalan

menciptakan struktur mental dan menerapkannya dalam pembelajaran. Suatu proses aktif dalam mana organisme atau individu berinteraksi dengan lingkungannya dan mentransformasinya ke dalam pikirannya dengan bantuan struktur kognitif yang telah ada dalam pikirannya (Cobb,1994:15). Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan berkaitan dengan pembelajaran konstruktivis, yaitu : (1) mengutamakan pembelajaran yang bersifat nyata dalam konteks yang relevan, (2) mengutamakan proses, (3) menanamkan pembelajaran dalam konteks pengalaman sosial, (4). Pembelajaran dilakukan dalam upaya mengkonstruksi pengalaman (Honebein, 1996 : 5).

2. Implikasi Model Pembelajaran Konstruktivis dalam Pembelajaran Fisika

Ilmu fisika mempelajari berbagai gejala alam, penyebab terjadinya, akibatnya maupun pemakaiannya. Ilmu ini sudah berkembang sangat jauh dan memasuki hampir semua bidang kehidupan kita. Penemuan-penemuan dalam fisika menjadi dasar bagi industri dan teknologi modern, dalam bidang komputer, transportasi, komunikasi, kesehatan dan banyak lagi (Tipler, 1998).

Fisika sebagai salah satu cabang sains/IPA pada dasarnya bertujuan untuk mempelajari dan menganalisis pemahaman kuantitatif gejala alam atau proses alam dan sifat zat serta penerapannya (Wospakrik, 1994). Pendapat tersebut diperkuat oleh bahwa fisika merupakan suatu ilmu pengetahuan yang mempelajari bagian-bagian dari alam dan interaksi yang ada di dalamnya. Ilmu fisika membantu kita untuk menguak dan memahami tabir misteri alam semesta ini (Surya, 1997).

Pada awal perkembangannya beberapa bagian ilmu ini muncul secara terpisah, seolah-olah tidak saling berkaitan. Ada bidang mekanika, termofisika, kelistrikan dan kemagnetan, optika, akustika dan lain-lain. Sekarang disadari bahwa semua bidang ini merupakan satu kesatuan, yaitu ilmu fisika. Dalam penyajian atau pengajarannya di tingkat dasar, seringkali dilakukan pemisahan bidang seperti di atas dengan maksud agar lebih mudah dimengerti dan strukturnya agar lebih mudah dipelajari. Akan tetapi tetap harus diingat bahwa kesemua bidang tersebut mengacu pada satu konsep dasar yang sama, yaitu konsep dasar ilmu fisika (Tipler, 1998).

Sebagai mata pelajaran, fisika dipelajari sejak pendidikan dasar, menengah, sampai di pendidikan tinggi. Di pendidikan dasar terutama di sekolah dasar, fisika diajarkan terintegrasi dengan cabang IPA lainnya dalam bentuk pelajaran IPA (sains). Di SLTP pengajaran fisika sudah mulai terpisah dengan biologi, walaupun masih berlabel mata pelajaran IPA, sedangkan di sekolah menengah (SMA/SMK), fisika diajarkan dalam mata pelajaran tersendiri.

Disamping pemahaman materi fisika, yang tidak kalah pentingnya dari pengaruh pembelajaran fisika adalah kemahiran berpikir fisika, salah satunya yang dikenal dengan kemahiran generik. Menurut Suprpto (2000), sekurangnya ada 9 (sembilan) kemahiran generik yang dapat ditumbuhkan lewat pengajaran ilmu fisika pada tingkat dasar, yaitu :

- a. Teknik pengamatan langsung, batas kemampuan dan keterbatasannya.
- b. Cara-cara pengamatan tak langsung yang disertai dengan analisis untuk menghasilkan kesimpulan yang benar.
- c. Kesadaran akan skala besaran/ukuran obyek-obyek alam.
- d. Kefasihan menggunakan bahasa simbolik untuk melukiskan gejala dan pelangi alam.
- e. Kemahiran berpikir dalam kerangka logika taat asas.
- f. Kemahiran melakukan inferensi logika secara beranti.
- g. Pemahaman tentang hukum sebab akibat (*causality*).
- h. Kemahiran membuat pemodelan matematik untuk gejala dan perantai alam.
- i. Kemahiran untuk membangun konsep abstrak yang fungsional.

Implikasi dari teori konstruktivis dalam proses pembelajaran adalah pebelajar melakukan proses aktif dalam mengkonstruksi gagasan-gagasannya menuju konsep yang bersifat ilmiah. Pebelajar menyeleksi dan mentransformasi informasi, mengkonstruksi dugaan-dugaan (hipotesis) dan membuat suatu keputusan dalam struktur kognitifnya. Struktur kognitif (skema, model mental) yang dimiliki digunakan sebagai wahana untuk memahami berbagai macam pengertian dan pengalamannya. Ada beberapa aspek utama dalam upaya mengimplementasikan teori konstruktivis ini dalam pembelajaran, yaitu : (a) siswa sebagai pusat dalam pembelajaran, (b) pengetahuan yang akan disajikan disusun secara sistematis dan terstruktur sehingga mudah dipahami oleh siswa, (c) memanfaatkan media yang baik (Bruner, 2001 : 12).

Implikasi konstruktivis dalam pembelajaran sains adalah (1) seleksi (*selection*), pembelajaran berbasis pada seleksi pengalaman yang telah dimiliki sebelumnya, (2) perhatian (*attention*), guru harus memperhatikan pengalaman-pengalaman tersebut dengan baik, (3) masukan sensori (*sensory input*), guru harus mampu merefleksikan masukan sensori tersebut dengan pengalaman-pengalaman yang dimiliki pebelajar sehingga guru mengetahui cara mengkonstruksinya, (4) membangkitkan hubungan (*generating links*) pengalaman yang telah dimiliki digali dan dihubungkan dengan masukan sensori baru, (5) konstruksi (*constructing meaning*), sensori yang terseleksi selanjutnya dikonstruksi, (6) evaluasi konstruksi (*evaluation of construction*) evaluasi dilakukan untuk mendeteksi keberhasilan proses konstruksi, (7) penggolongan (*subsumption*), menggolongkan hasil konstruksi ke dalam memori, (8) motivasi (*motivation*), siswa akan mendapatkan motivasi bila proses konstruksi mampu meningkatkan konsep ilmiahnya (Bell, 1993 : 71-77).

Transformasi pengetahuan dalam konstruktivisme adalah pergeseran siswa sebagai penerima pasif informasi menjadi pengkonstruksi aktif dalam proses pembelajaran. Pengetahuan selalu merupakan akibat dari suatu konstruksi kognitif, suatu realita melalui kegiatan mental seseorang. Pengetahuan yang dimiliki siswa digunakan untuk membuat suatu hipotesis-hipotesis, menguji teori dan membua suatu kesimpulan-kesimpulan (Anonim, 2002 : 5).

Pengetahuan yang dibangun dalam pikiran pebelajar didasarkan atas strukturstruktur kognitif atau skema yang telah ada sebelumnya, memberi basis teoretis untuk membedakan antara belajar bermakna dan belajar hafalan. Belajar secara bermakna, individu-individu harus memilih untuk menghubungkan pengetahuan baru dengan konsep-konsep yang relevan dan proporsi-proporsi yang telah mereka ketahui. Dalam belajar hafalan, pengetahuan baru mungkin dapat dikuasai secara lebih sederhana dengan jalan mengingat kata demi kata secara harfiah dan arbitrer untuk digabungkan ke dalam struktur pengetahuan yang berinteraksi dengan apa yang sudah ada sebelumnya (Bodner, 1986 : 15).

Jonassen (1994:2) mengemukakan implikasi konstruktivisme dalam pembelajaran. Ada delapan hal penting yang perlu diperhatikan yaitu :

- a. Menyediakan gambaran-gambaran dari realitas yang ada.
- b. Menyajikan kompleksitas alamiah dari realitas yang ada.
- c. Fokus pengetahuan terletak pada proses konstruksi bukan reproduksi.

- d. Memberikan tugas-tugas yang sifatnya otentik bukan bersifat abstraksi.
- e. Pembelajaran terfokus pada kasus-kasus alamiah dan nyata.
- f. Memperhatikan refleksi pebelajar dalam mencerna informasi.
- g. Muatan (*content*) dan konteks (*context*) pembelajaran tergantung konstruksi pengetahuan.
- h. Konstruksi kolaborasi (*collaborative construction*) pengetahuan dilakukan dengan melakukan negosiasi sosial.

Metode Penelitian

1. Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui pendekatan **kuasi-eksperimen**. Eksperimen ini disebut kuasi, karena bukan merupakan eksperimen murni. Karena berbagai hal, terutama berkenaan dengan pengontrolan variabel, kemungkinan sukar sekali dapat digunakan eksperimen murni.

Desain penelitian adalah *pre-test* dan *post-test design* sebagai berikut :

O₁ X O₂

O₁ = pre test materi fisika

X = pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme

O₂ = post test materi fisika

2. Teknik Analisis Data

Data berupa skor hasil tes pemahaman konsep dasar fisika dianalisis dengan statistik deskriptif dan inferensial. Analisis menggunakan analisis *gain score* dengan menentukan *gain score* ternormalisasi dengan rumus :

$$\langle g \rangle = \frac{\% \langle G \rangle}{\% \langle G \rangle_{\max}}$$

$$\langle g \rangle = \frac{(\% \langle S_f \rangle - \% \langle S_i \rangle)}{(100 - \% \langle S_i \rangle)} \quad (\text{Hake, 1999})$$

Keterangan :

$\langle g \rangle$ adalah *gain score* ternormalisasi

S_f adalah skor rerata post-test

S_i adalah skor rerata pre-test

Gain score ternormalisasi $\langle g \rangle$ merupakan metode yang cocok untuk menganalisis hasil pre-test dan post-test (Hake, 1999). Tingkat perolehan *gain score* ternormalisasi dikategorikan ke dalam tiga kategori, yaitu :

Gain-tinggi : $\langle g \rangle > 0,7$

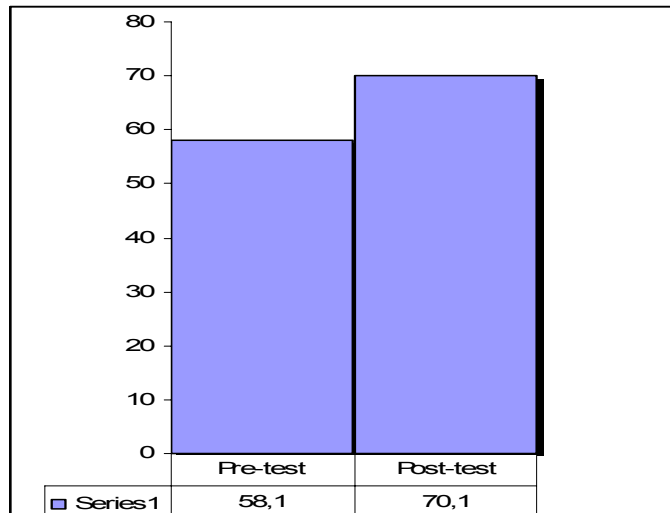
Gain-sedang : $0,7 \geq \langle g \rangle \geq 0,3$

Gain-rendah : $\langle g \rangle < 0,3$ (Hake, 1999)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemahaman konsep dasar fisika diukur dengan menggunakan instrumen berupa tes pemahaman konsep fisika. Materi pelajaran fisika yang diujicobakan adalah kinematika partikel. Untuk mengetahui keandalan instrumen, terlebih dahulu dilakukan ujicoba dan dihitung validitas dan reliabilitas instrumen. Hasil pengujian validitas instrumen menunjukkan sebagian besar instrumen memiliki validitas yang cukup baik dengan nilai koefisien korelasi berkisar antara 0,43 sampai 0,70. Koefisien reliabilitas sebesar 0,81 yang termasuk pada kategori reliabilitas tinggi.

Gambaran pemahaman konsep dasar fisika siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) ditunjukkan oleh rata-rata skor test yang dicapai. Skor ideal yang harus dicapai oleh siswa adalah 100. Hasil pre-test skor terendah yang diperoleh siswa sebesar 30, skor tertinggi 75, dan skor rata-rata 58,1. Sedangkan hasil post-test skor terendah yang diperoleh siswa sebesar 50, skor tertinggi 90, dan rata-rata 71,0. Gambaran pemahaman konsep dasar fisika dapat dijelaskan dari perbandingan rata-rata skor pre-test dan post-test yang tertera pada Gambar 1.



Gambar 1 Perbandingan skor pre-test dan post test

Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai post-test lebih tinggi dari nilai pre-test. Hal ini menunjukkan telah terjadi peningkatan pemahaman konsep dasar fisika siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang mengikuti pembelajaran dengan model konstruktivisme. Peningkatan pemahaman konsep dasar fisika siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dapat dikategorikan sedang. Hal ini ditunjukkan oleh nilai *gain score* ternormalisasi sebesar 0,31.

Menurut konstruktivisme siswa bertanggung jawab atas hasil belajarnya. Mereka membawa pengertian yang lama dalam situasi belajar yang baru. Mereka sendiri yang membuat penalaran atas apa yang dipelajarinya dengan cara mencari makna, membandingkannya dengan apa yang telah ia ketahui dengan apa yang ia perlukan dalam pengalaman yang baru. Karena ada kesesuaian antara karakteristik model belajar konstruktivis yang mendukung peningkatan pemahaman konsep dasar fisika siswa, wajar bila siswa yang mengikuti model belajar konstruktivis memiliki tingkat pemahaman lebih baik.

Pembelajaran dengan model konstruktivis sangat tepat dibandingkan model konvensional untuk diterapkan pada perolehan pemahaman konsep siswa. Proses pemahaman konsep berkaitan dengan tingkat keterampilan berpikir siswa. Siswa yang memiliki penalaran formal tinggi akan memiliki kemampuan berpikir kombinatorial, berpikir proporsi, berpikir koordinasi, berpikir keseimbangan mekanik, berpikir probabilitas, berpikir korelasi, berpikir kompensasi dan berpikir konservasi yang lebih baik. Pada tahap ini, dalam menyajikan atau menggambarkan abstraksi mental, anak didik tidak bersandar pada operasi

konkret. Mereka sudah mampu memperoleh strategi yang logis, rasional dan abstrak. Penalaran formal tinggi akan memudahkan siswa dalam melaksanakan pembelajaran yang berbasis pada model konstruktivis.

Implikasi model konstruktivis dalam pembelajaran adalah kegiatan aktif siswa dalam usaha membangun sendiri pengetahuannya. Siswa diberikan kebebasan untuk mencari arti sendiri dari apa yang mereka pelajari. Ini merupakan proses menyesuaikan konsep dan ide-ide baru dengan kerangka berpikir yang telah ada dalam pikiran mereka dan siswa bertanggung jawab atas hasil belajarnya. Mereka membawa pengertian yang lama dalam situasi belajar yang baru. Mereka sendiri yang membuat penalaran atas apa yang dipelajarinya dengan cara mencari makna, membandingkannya dengan apa yang telah ia ketahui dengan apa yang ia perlukan dalam pengalaman yang baru.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Pembelajaran fisika SMK dengan model belajar konstruktivis telah mampu meningkatkan pemahaman konsep dasar fisika. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan nilai rata-rata yang cukup baik dan *gain score* ternormalisasi sebesar 0,31 yang termasuk kategori sedang.

Temuan bahwa model belajar konstruktivis dapat meningkatkan pemahaman konsep dasar fisika siswa SMK memberikan petunjuk bahwa model pembelajaran konstruktivis tepat diterapkan untuk meningkatkan pemahaman konsep dasar fisika. Walaupun model konstruktivis lebih tepat diterapkan, namun masih dirasakan kelemahan yaitu memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan pembelajaran konvensional. Hal ini membuat guru merasa kesulitan dalam mengejar materi pelajaran yang disampaikan. Dengan diterapkannya Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), hal ini seharusnya tidak menjadi masalah karena guru diberi otonomi untuk memilih materi yang diajarkan asal dapat memenuhi standar isi dan standar kompetensi lulusan yang telah ditetapkan.

2. Saran

Dalam upaya untuk menumbuhkan dan mengembangkan situasi yang kondusif dalam pembelajaran guru hendaknya mengambil posisi sebagai fasilitator dan mediator pembelajaran. Peran sebagai fasilitator dan mediator

pembelajaran aka memberikan kesempatan yang luas kepada siswa untuk mengemukakan gagasan dan argumentasinya sehingga proses negosiasi makna dapat dilaksanakan. Melalui negosiasi makna, siswa akan terhindar dari cara belajar menghafal (*root learning*).

Untuk kesempurnaan penelitian ini, disarankan kepada peneliti untuk mengadakan penelitian lanjutan dengan melibatkan variabel moderator lain, seperti IQ, sikap, motivasi, gaya berpikir, pengetahuan verbal dan lain-lain, sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap fisika. Di samping itu disarankan pula untuk memperbanyak jumlah populasi dan sampel penelitian, serta menambah waktu pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abruscato, J. (1999). *Teaching Children Science: A Discovery Approach*. New York: Allyn and Bacon.
- American Association for the Advancement of Science. (1993). *Benchmarks for Science Literacy*. Oxford : Oxford University Press.
- Anonim. (2002). *What is Constructivism?* <http://thirteen.org/edoline/concept2>
- Bell, Beverly.F. (1993). *Children's Science, Constructivism and Learning in Science*. Victoria, Australia : Deakin University.
- Bodner, George.M. (1986). Constructivism A Theory of Knowledge. Purdue University. *Journal of Chemical Education* Vol. 63 No. 10.
- Borg, W.R. & Gall, M.D. (2003). *Educational Research an Introduction*. Seventh Edition. New York : Longman.
- Bruner, J. (2001). *Constructivist Theory*. <http://www.TIP.htm>
- Carin, A. (1993). *Teaching Modern Science*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Creswel, Jhon W. (1994). *Research Design : Qualitative and Quantitative Aproach*. London : Sage Publication.
- Depdiknas. (2004). *Kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan Edisi 2004*. Jakarta : Dikemnjur, Depdiknas.
- De Vries and Betty Zan. 1994. *Moral Classroom, Moral Children. Creating Constructivist Atmosphere in Early Education*. Teachers College Colombia University.
- Druxes, H. Born, G. & Siamson, F. (1983). *Kompedium Didaktik Fisika* (terjemahan Soeparmo). Bandung : CV Remadja Karya.
- Dunlap, J.C., Grabinger, R. S. (1996). Rich environments for active learning in the higher education classroom. Dalam Wilson, B. G. (Ed): *Constructivist learning environment:Case studies in instructional design*, pp. 65-82. New Jersey: Educational Technology Publications Engelwood Clifs.
- Hake, RR. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. AERA-D-American Educational Research Association's Division, Measurment and Research

- Methodology. Tersedia :
<http://lists.asu.edu/cgi-bin/wa?A2=ind9903&L=aera-d&P=R6855>.
- Howe, A.C. & Jones, L. (1993). *Engaging Children in Science*. New York: Macmilan Publishing Company.
- Jonassen. (1994). *Characteristics of Constructivist Learning and Teaching*. <http://www.stemnet.nf.ca>
- Lawson, A.W. (1995). *Science Teaching and the Development of Thinking*. Belmont California : Wadsworth Publishing Company.
- Muslim dan Suparwoto. (2002). *Pola Induk Pengembangan Silabus Berbasis Kemampuan Dasar Sekolah Menengah Umum : Pedoman Khusus Model 3 Fisika*. Jakarta : Dikmenum Ditjen Dikdasmen Depdiknas.
- Reif, F. (1995). "Understanding and Teaching Important Scientific Thought Processes". *American Journal of Physics*. 63(1), 17-32.
- Slavin. 1994. *Educational Psychology, Theory and Practice*. Needham Heights: Allyn & Bacon.
- Suprpto, B. (2000). *Hakikat Pembelajaran MIPA dan Kiat Pembelajaran Fisika di Perguruan Tinggi*. Jakarta : Universitas Terbuka.
- Sutrisno. (1990). *Pendidikan Fisika Untuk SMTA*. Makalah disajikan pada Seminar Pendidikan Fisika Se-Jawa dan Bali. Bandung : 11-13 Nopember 1990.
- Tipler. (1998). *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta : Erlangga.
- UU No. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Winataputra, U, dkk. (1992). *Strategi Belajar Mengajar IPA*. Jakarta : Dikdasmen Bagpro Penataan guru SLTP.
- Woolfolk, A. (1993). *Educational Psychology*. Fifth Edition. Needham Height: Allyn and Bacon Publishers.
- Wospakrik, Hans. J. (1994). *Dasar-dasar Matematika untuk Fisika*. Bandung : ITB.