

**Pengembangan Model KBSB (Keterampilan Berpikir dan Strategi Berpikir)
Melalui Pembelajaran Sains Realistik Untuk Peningkatan Aktivitas
Hands-On dan *Minds-On* Siswa^{*)}**

Oleh: Pujiyanto dan Al. Maryanto

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan strategi KBSB yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir siswa dan prestasi belajar. Adapun sebagai subjek penelitian adalah siswa SMPN 2 Sentolo kelas 3 sebanyak 30 siswa.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Model pengembangan menggunakan model 4D yang terdiri dari tahap define, design, develop dan disseminate. Data dianalisis menggunakan sistem peningkatan skor melalui *gain score*. Aktivitas siswa selama pembelajaran ditunjukkan dengan persentase kegiatan meliputi mengajukan pertanyaan, menjawab pertanyaan dan menanggapi pertanyaan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan strategi KBSB telah dapat meningkatkan aktivitas *hands on* dan *minds on* siswa. Peningkatan keterampilan berpikir ditunjukkan dengan ketercapaian *gain score* sebesar 0,36.

Kata kunci: keterampilan berpikir, aktivitas *hands on* dan *minds on*

^{*)} Disajikan dalam Simposium Nasional Hasil Penelitian dan Inovasi Pendidikan 2009 di Puslitjaknov Jakarta

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran sains di sekolah salah satunya bertujuan untuk meningkatkan kompetensi siswa dalam berpikir, bertindak dan berperilaku layaknya seorang saintist. Tujuan ini sesuai dengan karakteristik ilmu sains yang merupakan ilmu yang eksperimental dan banyak berhubungan dengan gejala-gejala alam yang sering ditemukan oleh siswa dalam kehidupan sehari-hari. Guru dituntut harus kreatif dalam menemukan dan menerapkan model pembelajaran yang sesuai agar tujuan pembelajaran sains di sekolah ini dapat tercapai.

Hasil observasi awal menunjukkan bahwa pelaksanaan proses belajar mengajar khususnya pada pembelajaran sains di SMPN 2 Sentolo selama ini pada umumnya kurang mengoptimalkan aspek berpikir kritis yang ada pada diri siswa. Berdasarkan hasil diskusi yang telah dilakukan dengan guru setempat dapat diungkap bahwa siswa cenderung menerima apa yang diberikan oleh guru dan lebih bersifat pasif selama proses pembelajaran. Kejadian ataupun fenomena alam yang sering ditemukan oleh siswa di lingkungan tempat tinggalnya sebenarnya merupakan salah satu sumber belajar yang dapat digunakan oleh guru dalam rangka mengaktifkan keterampilan berpikir kritis siswa. Strategi KBSB (Keterampilan Berpikir dan Strategi Berpikir) yang di dalam penerapannya menekankan pada upaya guru untuk mengaktifkan keterampilan berpikir kritis siswa melalui strategi berpikir yang baik merupakan salah satu solusi yang sesuai untuk menjawab permasalahan ini. Pengajaran dan pembelajaran berdasarkan KBSB memerlukan strategi dan pendekatan yang terencana agar ia dapat mengembangkan kemampuan berpikir pelajar guru dapat mengkombinasikan model KBSB ini dengan fenomena alam di lingkungan tempat tinggal siswa sebagai sumber belajar.

Berpikir biasanya dikaitkan dengan aktivitas seperti mengingat, merenung, membuat keputusan, meramal, membuat perkiraan, membayangkan, menilai, mempercayai dan sebagainya. Untuk memudahkan pengajaran dan pembelajaran yang bermakna, konsep yang jelas mengenai berpikir, keterampilan dan strategi berpikir perlu ada dalam pembelajaran sains. Melalui strategi penerapan, KBSB dipelajari bersama standar isi mata pelajaran yang telah dijabarkan dalam kurikulum yang berlaku. Walau bagaimanapun dalam menerapkan KBSB bersama standar isi,

perubahan dan penyesuaian perlu dilakukan dalam aktivitas pengajaran dan pembelajaran agar siswa mendapatkan suatu pembelajaran bermakna (*meaningful learning*) yang akan menjadikan siswa senang belajar (*joyfull learning*).

Strategi KBSB berupa kegiatan realistik (fenomena alam yang terjadi di lingkungan tempat tinggal siswa) dapat mengembangkan *hands-on* dan sekaligus *minds-on* siswa. Untuk itulah maka dipandang sangat perlu menerapkan KBSB dalam proses belajar mengajar sains. Pada penelitian ini akan dicoba diterapkan pada mata pelajaran sains kelas VII (SLTP). Penerapan KBSB sejak awal diharapkan mampu mengarahkan siswa untuk memiliki dasar yang kuat dalam mengembangkan keterampilan berpikirnya sehingga bermanfaat untuk pendidikan di tingkat lanjut. Penelitian ini berupaya meningkatkan mutu isi, masukan, proses dan hasil pendidikan di sekolah khususnya Sekolah Menengah Pertama (SMP) sehingga proses pendidikan dan pembelajaran yang inovatif dan hasil belajar yang lebih baik dapat diwujudkan secara sistematis.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah seperti diuraikan di atas maka permasalahan yang ditemukan berkenaan dengan keterampilan berpikir siswa adalah:

1. Belum dioptimalkannya aspek berpikir kritis siswa dalam proses pembelajaran sains di sekolah.
2. Fenomena alam di sekitar tempat tinggal siswa kurang dimanfaatkan sebagai sumber belajar.
3. Pembelajaran sains di sekolah pada umumnya menekankan salah satu keterampilan saja di antara keterampilan lain yang harus dikuasai siswa.
4. Upaya peningkatan aktivitas *hands on* dan *minds on* siswa belum banyak dilakukan oleh guru di dalam mengajarkan sains.

C. Batasan Masalah

Berhubung masalah keterampilan berpikir siswa di dalam mempelajari suatu konsep sains begitu kompleks, maka perlu dipilih suatu masalah pokok untuk diselesaikan. Permasalahan pokok yang akan diselesaikan yaitu apakah strategi KBSB yang dikembangkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir siswa dan prestasi belajar siswa. Keterampilan berpikir meliputi mengkonsepsikan masalah, menyelesaikan masalah dan membuat putusan. Prestasi belajar dilihat dari skor yang

diperoleh siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan nyata berbentuk soal yang diberikan oleh guru. Soal ini dirancang untuk mengaktifkan penalaran siswa.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah yang telah diuraikan maka rumusan masalah yang akan diteliti adalah “Apakah strategi KBSB yang dikembangkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir siswa dan prestasi belajar siswa?”.

E. Tujuan Penelitian

Sejalan dengan permasalahan yang akan diteliti maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan strategi KBSB yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir siswa dan prestasi belajar.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian tentang Strategi Penerapan KBSB (Keterampilan Berpikir dan Strategi Berpikir) Untuk mengembangkan pembelajaran bermakna dalam pembelajaran sains di SLTP ini memiliki kontribusi untuk pengembangan pembelajaran baik dari sisi proses, strategi pembelajaran, hasil belajar maupun dari *out come*-nya.

1. Dari aspek proses (*process*) dapat mengembangkan suatu keterampilan berfikir yang diharapkan akan menjadi budaya yang melekat pada diri siswa sehingga mampu mengembangkan dirinya secara optimal. Di samping itu keterampilan proses sains sebagai suatu langkah yang sangat penting dalam pembelajaran sains dapat dijadikan acuan untuk peningkatan kualitas pembelajaran.
2. Dari sisi strategi pembelajaran penelitian ini memberikan kontribusi praktis dan teoritis untuk mencari solusi yang paling baik dalam upaya mengatasi masalah-masalah pembelajaran yang ada selama ini. Dengan strategi yang tepat dan baik maka diharapkan terjadi optimalisasi potensi siswa.
3. Dari sisi *out come*, diharapkan lulusan SLTP memiliki keterampilan berfikir yang dapat dimanfaatkan pada jenjang pendidikan berikutnya. Kemampuan ini berupa keterampilan dan strategi berfikir yang sangat diperlukan oleh siswa dalam menghadapi tantangan globalisasi.

4. Dari aspek hasil belajar maka diharapkan penelitian ini mampu mengembangkan keterampilan proses dan sekaligus mampu mengevaluasi hasil pembelajaran melalui *performance assessment* tidak hanya pada upaya pengembangan pengetahuan tentang fakta-fakta saja (kognitif).

KAJIAN PUSTAKA

A. Keterampilan Berpikir dan Strategi Berpikir dalam Sains

Terdapat lima peringkat rancangan kegiatan yang khusus untuk menerapkan KBSB dalam pengajaran dan pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru dalam merancang strategi, kaidah, teknik atau aktivitas di dalam kelas. Kelima rancangan tersebut adalah:

1. Keterampilan berpikir dan strategi berpikir diperkenalkan.
2. Keterampilan berpikir dan strategi berpikir dipraktekkan dengan bimbingan guru.
3. Keterampilan berpikir dan strategi berpikir dipraktekkan tanpa bimbingan guru.
4. Keterampilan berpikir dan strategi berpikir diaplikasikan ke situasi baru dan dikembangkan dengan bimbingan guru.
5. Keterampilan berpikir digunakan bersama dengan ke keterampilan yang lain untuk mencapai tugas berpikir

Kelima peringkat rancangan kegiatan penerapan KBSB dapat digunakan dalam pembelajaran untuk membantu siswa menguasai materi pelajaran. Untuk menentukan kebermaknaan dalam penerapan, guru perlu mengenal terlebih dahulu KBSB yang hendak diterapkan dan juga peringkat dalam rancangan kegiatan.

B. Proses Berpikir

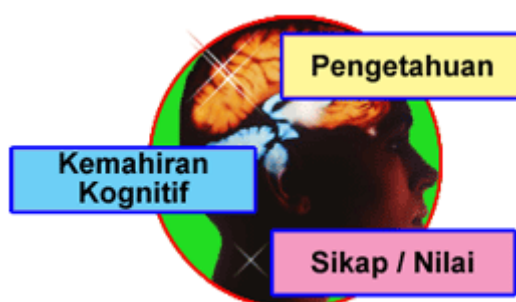
Apabila anda berhadapan dengan sesuatu objek, anda secara otomatis akan muncul pertanyaan pada diri sendiri. Pertanyaan-pertanyaan yang mungkin muncul adalah:

1. Apakah obyek itu?
2. Apakah kegunaannya?
3. Bagaimana menggunakannya?
4. Adakah ia memberi manfaat?

Apabila anda bertanya pada diri sendiri dan mencari jawabannya, anda sedang dalam proses berpikir. Untuk mencari jawaban, anda menggunakan aspek berikut:

1. Pengetahuan (apa yang anda tahu tentang obyek itu?)
2. Keterampilan kognitif (bertanya pada diri sendiri tentang obyek itu)
3. Sikap dan nilai (keinginan untuk mengetahui tentang obyek itu)

Dengan demikian proses berpikir melibatkan interaksi antara pengetahuan, keterampilan kognitif serta sikap dan nilai dalam diri individu seperti yang digambarkan dalam gambar berikut :



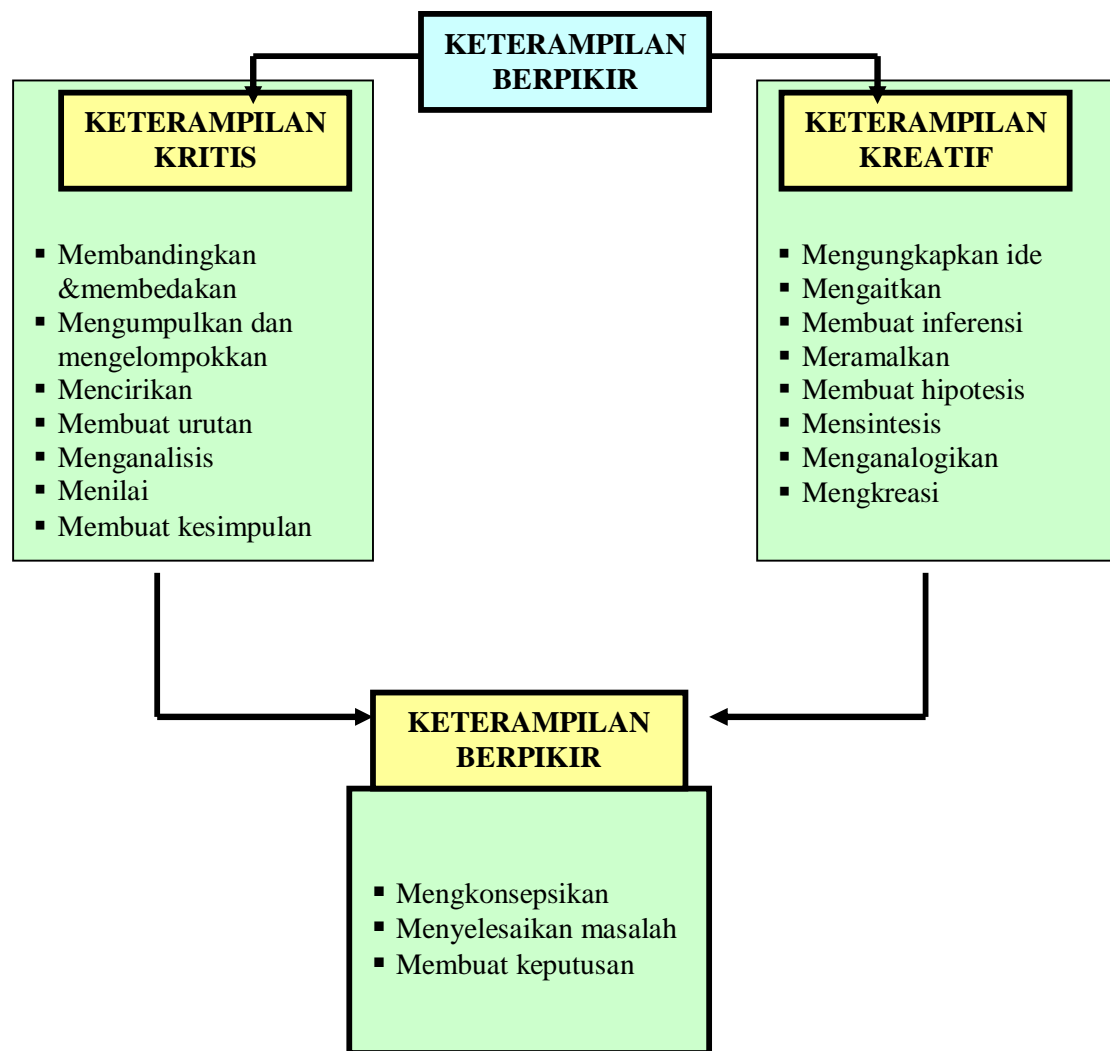
Kaitan antara keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir kreatif, keterampilan memprediksi dan strategi berpikir ditunjukkan dalam bagan di bawah. Kaitan ini juga merupakan model keterampilan berpikir dan strategi berpikir dalam sains.

Keterampilan Berpikir Kritis, Kreatif dan Strategi Berpikir di atas telah disusun mengikuti hierarki. Terdapat dua prinsip yang biasa digunakan untuk menentukan hierarki ini. Prinsip pertama KBSB disusun mengikut urutan dari mudah ke kompleks, prinsip kedua KBSB disusun mengikut keperluan prasyarat. Namun susunan ini adalah tidak rigid. Penyusunan KBSB mengikut hierarki untuk membantu guru merancang aktivitas pengajaran dan pembelajaran dengan lebih baik.

C. Hakikat Sains

Sains dapat diartikan secara berbeda menurut sudut pandang yang dipergunakan. Sains sering didefinisikan sebagai kumpulan informasi ilmiah. Ada ilmuwan yang memandangnya sebagai suatu metode untuk menguji hipotesis. Sedangkan seorang filosof memandangnya sebagai cara bertanya tentang kebenaran dari apa yang kita ketahui. Semua pandangan itu adalah sah, tetapi masing-masing hanya menunjukkan sebagian dari definisi sains. Kebulatan atau gabungan dari pandangan tersebut cukup mewakili pengertian sains , sehingga dapat digunakan sebagai definisi

yang komprehensif. Oleh karena itu sains harus dipandang sebagai cara berpikir untuk memahami alam, sebagai cara untuk melakukan penyelidikan, dan sebagai kumpulan pengetahuan. Hal ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Collete dan Chiappetta (1994) yang menyatakan bahwa sains pada hakikatnya merupakan kumpulan pengetahuan (*a body of knowledge*), cara atau jalan berpikir (*a way of thinking*), dan cara untuk penyelidikan (*a way of investigating*).



1. Sains sebagai kumpulan pengetahuan (*a body of knowledge*)

Hasil penemuan dari kegiatan kreatif para ilmuwan selama berabad-abad dikumpulkan dan disusun secara sistematis menjadi kumpulan pengetahuan yang dikelompokkan sesuai dengan bidang kajiannya, misalnya Sains, Biologi, Kimia dan sebagainya. Dalam sains, kumpulan pengetahuan tersebut dapat berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, teori, ataupun model.

2. Sains sebagai cara atau jalan berpikir (*a way of thinking*)

Sains merupakan aktivitas manusia yang ditandai dengan proses berpikir yang berlangsung dalam pikiran orang-orang yang berkecimpung dalam bidang itu. Kegiatan mental para ilmuwan memberikan gambaran tentang rasa ingin tahu (*curiosity*) dan hasrat manusia untuk memahami fenomena alam. Kecenderungan para ilmuwan untuk menemukan sesuatu tampaknya terdorong atau termotivasi oleh rasa percaya bahwa hukum-hukum alam dapat disusun dari hasil observasi dan dijelaskan melalui fikiran dan alasan. Selain itu, rasa percaya bahwa alam semesta ini dapat difahami juga didorong oleh keinginan untuk menemukan sesuatu. Rasa ingin tahu tersebut tampak pada anak-anak yang secara konsisten melakukan eksplorasi terhadap lingkungan mereka dan serinnya mereka bertanya, "Mengapa?" sesuatu dapat terjadi.

3. Sains sebagai cara untuk penyelidikan (*a way of investigating*)

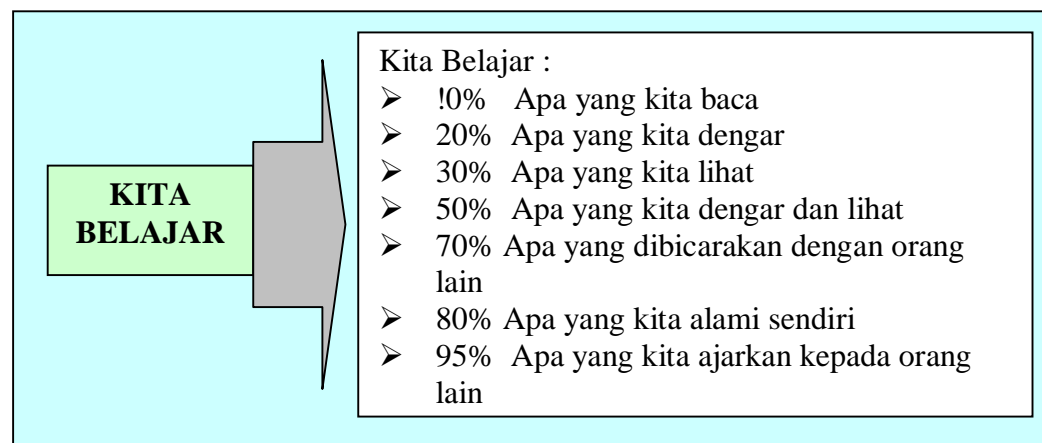
Sains sebagai cara penyelidikan memberikan ilustrasi tentang pendekatan-pendekatan yang digunakan dalam menyusun pengetahuan. Di dalam sains kita mengenal banyak metode, yang menunjukkan usaha manusia untuk menyelesaikan masalah. Sejumlah metode yang digunakan oleh para ilmuwan tersebut mendasarkan pada observasi dan prediksi, misalnya pada astronomi. Metode yang lain mendasarkan pada kegiatan laboratorium atau eksperimen yang memfokuskan pada hubungan sebab akibat.

D. Pendekatan Kontekstual dan Konsep Pembelajaran Bermakna

Pendekatan kontekstual (*contextual Teaching and Learning (CTL)*) merupakan konsep belajar yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkannya dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sebagai anggota keluarga dan masyarakat. Dengan konsep itu, hasil pembelajaran diharapkan lebih bermakna bagi siswa. Strategi pembelajaran lebih dipentingkan daripada hasil. Diungkapkan dalam laporan CORD (1999), *Teaching science Contextually: The Cornerstone of Tech Prep*. Waco: Center of Occupational Research and Development (<http://www.cord.org>) bahwa, pembelajaran kontekstual adalah kaedah pembelajaran yang menggabungkan isi atau materi pembelajaran dengan pengalaman harian individu, masyarakat dan dunia kerja. Kaidah ini menyediakan pembelajaran secara kongkrit yang melibatkan aktivitas *hands-on* dan *minds-on*.

Menurut teori pembelajaran secara kontekstual, pembelajaran hanya berlaku bila siswa dapat memproses informasi atau pengetahuan baru dengan cara yang bermakna kepada mereka. Otak seseorang akan mencoba mencari makna dalam konteks dengan membuat keterkaitan yang bermakna dan relevan dengan lingkungan disekitarnya. Teori pembelajaran kontekstual menekankan pada berbagai aspek di sekitar lingkungan belajar baik di ruang kelas, dunia kerja, maupun di kehidupan sehari-hari siswa. Pembelajaran akan menjadi lebih bermakna jika informasi disampaikan dalam konteks yang menyeluruh dan bermakna kepada siswa (Pusat Perkembangan Kurikulum Kementerian Pendidikan Malaysia, 2003).

Dalam kaitannya dengan pembelajaran bermakna *Secret of Ancient Chinese Art of Motivation* (<http://ateec.eiccd.cc.ia.us/2000/themes/ctinfo.html>), mengungkapkan mengenai ciri-ciri keberhasilan dalam pelajaran sebagai berikut :



Sedangkan bentuk pembelajaran yang dilakukan dalam pendekatan kontekstual adalah :

- a. *Relating* , yaitu menghubungkan atau mengaitkan pengetahuan baru dengan pengalaman hidup
- b. *Experiencing*, yaitu belajar dalam bentuk mengalami kegiatan melalui prediksi, penemuan dan reka cipta.
- c. *Applying*, yaitu belajar dalam konteks bagaimana pengetahuan atau informasi yang diperoleh dapat digunakan dalam situasi yang lain.
- d. *Cooperating*, yaitu belajar dalam konteks bekerjasama, saling berdiskusi dan berkomunikasi.
- e. *Transferring*, yaitu belajar dalam konteks memindahkan pengetahuan yang dimiliki pada yang lain.

E. Kerangka Berpikir

Pembelajaran sains di kelas tidak hanya melibatkan aspek *minds-on* siswa akan tetapi juga harus melibatkan aspek *hands on* yang dimiliki oleh siswa. Hal ini dikarenakan karakteristik materi sains menuntut adanya aktivitas siswa untuk menemukan sendiri gejala-gejala alam atau fakta-fakta sains. Siswa harus melakukan proses sains (dalam hal ini berupa observasi maupun eksperimen) untuk memperoleh fakta sains tersebut.

Pemilihan metode yang sesuai dengan karakteristik materi sains di sekolah sangat membantu siswa dalam mengembangkan *hands on* dan *minds on* yang dimilikinya. Keterampilan berpikir dan strategi berpikir yang dikembangkan oleh guru akan memicu rasa keingintahuan siswa terhadap fenomena atau gejala alam di sekitarnya yang menarik perhatian mereka sehingga menimbulkan minat untuk mengamatinya lebih mendalam. Pembelajaran dengan memanfaatkan fakta atau fenomena (gejala alam) ini selanjutnya akan mengarahkan pada pembelajaran realistik yang melatih *hands on* siswa.

Jenis keterampilan ini akan membangun karakter siswa untuk bersikap sebagai layaknya seorang ilmuwan (*scientist*) jika menemukan suatu permasalahan. Karakter yang demikian ini secara tidak langsung akan mempengaruhi penalaran (pola pikir) siswa. Apabila penalaran siswa terbangun secara sistematis maka sebagai efeknya prestasi belajarnya juga akan meningkat. Penalaran yang sistematis logis merupakan ciri pola pikir kritis yang merupakan *minds on* yang harus dimiliki siswa. Keterampilan yang mengarah *minds on* siswa ini merupakan ciri terbentuknya Keterampilan Berpikir Strategi Berpikir (KBSB) dalam pembelajaran.

METODE PENELITIAN

Rancangan riset yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan penelitian eksperimen dengan menggunakan kelas kontrol sebagai pembanding untuk mengetahui dampak pemberian perlakuan pada kelas eksperimen.

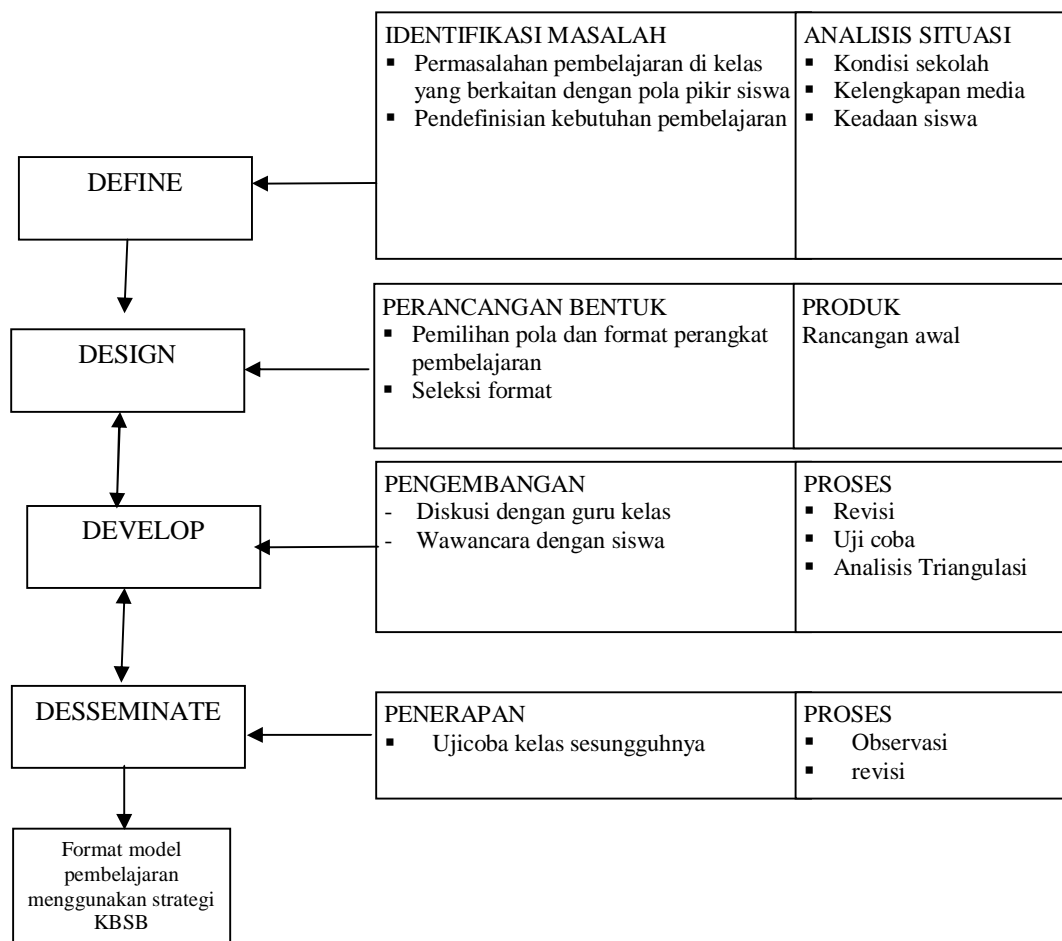
A. Setting Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Yogyakarta dengan melibatkan 2 orang dosen peneliti dan 2 orang guru yang menjadi mitra dalam penerapan KBSB dalam pembelajaran sains di SLTP. Kegiatan utama dilakukan di sekolah yang dijadikan tempat kegiatan yaitu SLTPN 2 Sentolo Kulonprogo. Kelas yang digunakan sebagai uji coba terdiri dari 30 orang siswa. Waktu penelitian dilaksanakan selama 10 bulan

efektif mulai dari persiapan, pelaksanaan, sampai pelaporan. Persiapan dilakukan dengan mendiagnosis permasalahan belajar siswa dan proses belajar mengajar sains, membuat rancangan penerapan KBSB, mempersiapkan perangkat pembelajaran serta pembuatan instrumen dan alat ukur, dilaksanakan di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) UNY. Pelaksanaan dilakukan mulai bulan Maret 2008 dan diakhiri bulan November 2008. Pelaksanaan penelitian di sekolah dilakukan selama 3 kali meliputi diskusi dengan guru mengenai substansi materi dan rencana perlakuan pada kelas perlakuan, pelaksanaan perlakuan dan evaluasi dampak hasil pemberian perlakuan pada kelas ujicoba.

B. Desain Penelitian

Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai maka penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (Research and Development). Adapun pengembangan dilakukan menggunakan model 4D (*four-D model*). Model ini meliputi serangkaian tahap pengembangan meliputi pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*) dan ujicoba (*disseminate*). Dalam rancangan ini, pengambilan subjek tidak dilakukan secara rambang. Rancangan ini dipilih karena selama penelitian tidak memungkinkan untuk mengubah kelas yang telah ada. Rancangan eksperimennya disajikan pada diagram berikut ini.



Gambar 1. Bagan Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model 4-D
 Sumber: Thiagarajan, Semmel (1974)

C. Validitas dan Reliabilitas

Validitas tes adalah ketepatan alat ukur dengan apa yang hendak diukur. Reliabilitas tes adalah kemampuan mempertahankan kestabilan / kemantapan, keterpercayaan dan ketepatan dari suatu. Selain memenuhi validitas dan reliabilitas, suatu tes juga harus memiliki daya pembeda dan keseimbangan dari tingkat kesulitan soal tersebut, yaitu adanya soal-soal yang mudah, sedang dan sukar secara proporsional.

Sebelum instrumen ini digunakan maka diteliti dulu kualitasnya melalui uji coba. Kualitas instrumen ditunjukkan oleh kesahihan (validitas) dan keterandalannya (reliabilitas) dalam mengungkapkan apa yang akan diukur Untuk mengetahui reliabilitas instrumen digunakan rumus *KR-21*. Rumus *KR-21* digunakan karena masing-masing butir soal memiliki tingkat kesukaran yang relatif sama (Mardapi: 2008). Validasi instrumen dilakukan dengan validasi konstruk menggunakan analisis daya beda. Untuk menguji daya pembeda secara signifikan digunakan rumus *t-test* sbb.:

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{s_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dimana } s_{gab} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}}$$

Keterangan:

- \overline{X}_1 = nilai rerata dari kelompok skor tinggi
- \overline{X}_2 = nilai rerata dari kelompok skor rendah
- n_1 = banyaknya subjek pada kelompok skor tinggi
- n_2 = banyaknya subjek pada kelompok skor rendah
- s_1 = simpangan baku kelompok skor tinggi
- s_2 = simpangan baku kelompok skor rendah
- s_{gab} = simpangan baku gabungan

D. Metode Analisis Data

Data dalam penelitian ini digolongkan ke dalam dua jenis data yang dikumpulkan, yaitu data deskriptif (kualitatif) berupa deskripsi aktivitas siswa selama pembelajaran dan data kuantitatif berupa hasil uji penalaran formal mahasiswa. Data deskriptif hasil observasi dianalisis menggunakan metode kualitatif yakni induktif dan metode

kualitatif statistik deskriptif prosentase. Pengujian mengenai peningkatan kemampuan berpikir dilakukan menggunakan *gain score*. Untuk mengetahui adanya peningkatan hasil belajar siswa tiap siklus digunakan rumus gain standarisasi (David E. Meltzer, 2002: 1260) sebagai berikut:

$$\text{Gain} = \frac{\text{rerata skor } \textit{posttest} - \text{rerata skor } \textit{pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{rerata skor } \textit{pretest}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil penelitian di bawah ini merupakan sajian ketercapaian mahasiswa dalam pre tes, persentase keaktifan siswa dan pos tes yang melibatkan kemampuan penalaran mahasiswa.

1. Perolehan skor pre tes.

Kegiatan pre tes dilakukan dalam rangka mengetahui tingkat kemampuan awal seluruh siswa sebelum dikenai perlakuan. Materi pre tes berhubungan dengan topik atau pokok bahasan yang akan digunakan sebagai materi penelitian. Adapun hasil yang dicapai oleh siswa seperti tampak pada tabel 4.1 berikut ini:

Tabel 4.1
Perolehan Skor Pre Tes Siswa

Responden	Skor
1	4
2	4
3	5
4	6
5	6
6	5
7	5
8	6
9	5
10	5
11	6
12	6,5
13	4
14	5
15	6
16	5,5
17	5
18	5
19	4,5

20	5
21	5
22	6

Lanjutan Tabel 4.1

Responden	Skor
23	4
24	5
25	5
26	6
27	6
28	6,5
29	6
30	5
Rerata	5,3

Berdasarkan rerata kelas pada hasil tes kemampuan awal (*pre test*) dapat diketahui bahwa kemampuan awal siswa relatif kurang.

2. Persentase keaktifan siswa selama pembelajaran

Aktivitas siswa diamati menggunakan lembar observasi yang berupa pemberian tanda turus apabila aktivitas yang menjadi fokus pengamatan muncul selama pembelajaran. Observasi terhadap munculnya aktivitas ini diamati setiap 2 menit. Adapun aktivitas yang menjadi fokus pengamatan adalah aktivitas mengajukan pertanyaan, menjawab pertanyaan dan menanggapi pertanyaan. Persentase setiap aktivitas siswa pada kelas dalam penelitian ini dapat dilihat dari diagram batang berikut ini:

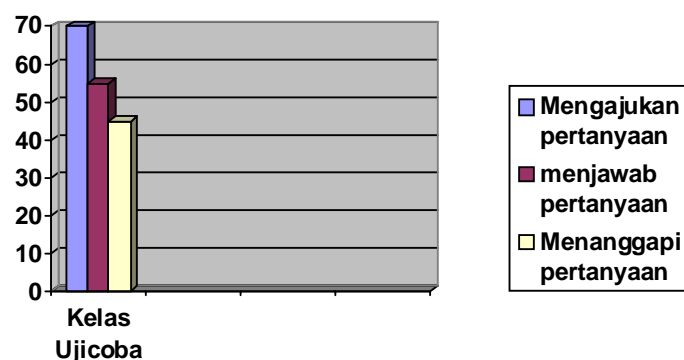


Diagram 4.1 Persentase aktivitas siswa selama pembelajaran

Besarnya persentase untuk ketiga aktivitas dalam kelas berturut-turut adalah 70%, 55% dan 45%.

3. Perolehan skor pos tes

Pos tes dilakukan pada akhir kegiatan pembelajaran dalam rangka mengetahui ketercapaian (daya serap) siswa terhadap materi yang telah diajarkan oleh guru.

Tabel 4.2
Perolehan Skor Pos Tes Siswa

Responden	Skor
1	7
2	7
3	6
4	7,5
5	7
6	6,5
7	7,5
8	8
9	7
10	6,5
11	5,5
12	6
13	7
14	6,5
15	7
16	6,5
17	7,5
18	7
19	7,5
20	7
21	7,5
22	6,5
23	7
24	6,5
25	7
26	8
27	7,5
28	8
29	7,5
30	7
Rerata	7

Rerata skor menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan strategi KBSB mampu mengarahkan siswa kepada pencapaian skor yang lebih baik

4. Peningkatan hasil belajar

Peningkatan hasil belajar dapat dilihat dari *gain score* yang diperoleh siswa sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Gain} &= \frac{\text{rerata skor } \textit{posttest} - \text{rerata skor } \textit{pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{rerata skor } \textit{pretest}} \\ &= \frac{7 - 5,3}{10 - 5,3} \\ &= 0,36 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan di atas memperlihatkan bahwa terjadi peningkatan atau gain sebesar 0,36.

5. Ketercapaian indikator-indikator keterampilan berpikir

Indikator-indikator keterampilan berpikir meliputi mengkonsepsikan, menyelesaikan masalah dan membuat keputusan. Indikator-indikator tersebut kemudian dijabarkan ke dalam sub keterampilan - sub keterampilan. Adapun sub keterampilan yang dimaksud adalah mengidentifikasi permasalahan, mendeskripsikan, mengidentifikasi, mengajukan hipotesis, mengamati objek, menyusun prosedur kerja dan menyusun kesimpulan. Masing-masing sub keterampilan telah muncul selama pembelajaran berlangsung. Adapun secara lebih lengkap dapat dilihat dalam Tabel 4.3.

B. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Validitas dan reliabilitas instrumen ditentukan dengan menggunakan serangkaian analisis. Untuk mengetahui reliabilitas instrumen digunakan rumus *KR-21*. Rumus *KR-21* digunakan karena masing-masing butir soal memiliki tingkat kesukaran yang relatif sama. Validasi instrumen dilakukan dengan validasi konstruk menggunakan analisis daya beda. Untuk menguji daya pembeda secara signifikan digunakan rumus *t-test*. Hasil dari pengujian reliabilitas instrumen menggunakan rumus *KR-21* diperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0,11; 0,66 dan 0,04. Berdasarkan nilai koefisien tersebut maka dapat dinyatakan bahwa instrumen reliabel. Adapun uji validitas instrumen menggunakan daya beda diperoleh besarnya *t* hitung dari ketiga instrumen berturut-turut 6,19; 11,04 dan 9,05. Nilai ini lebih besar dari *t* tabel sehingga dapat dikatakan bahwa instrumen valid dan dapat digunakan sebagai alat penggal data.

C. Pembahasan

Keterampilan berpikir merupakan salah satu jenis keterampilan yang diperlukan oleh siswa dalam mengamati, memahami dan menyelesaikan suatu permasalahan dalam proses pembelajaran. Latar belakang kemampuan dan karakteristik siswa yang berbeda-beda menyebabkan adanya keragaman cara berpikir siswa. Keterampilan berpikir sangat dibutuhkan dalam setiap proses pembelajaran termasuk di dalamnya pembelajaran sains (IPA).

Karakteristik mata pelajaran sains (IPA) yang menuntut adanya keterampilan proses dan pemecahan masalah menggunakan metode ilmiah menyebabkan siswa harus terbiasa berpikir secara *scientist*. Pemikiran dengan cara ini tidak akan terbentuk pada pola pikir siswa jika tidak diajarkan oleh guru sejak dini. Guru harus memilih pendekatan yang tepat dalam mengajarkan konsep sains (IPA) di kelas agar keterampilan berpikir dan strategi berpikir siswa dapat berkembang secara optimal.

Pembelajaran sains (IPA) di SMPN 2 Sentolo kabupaten Kulonprogo selama ini sudah mengupayakan pemilihan pendekatan pembelajaran yang menunjang keterampilan berpikir siswa. Pendekatan yang telah dilakukan selama ini kurang mengoptimalkan ketercapaian hasil belajar sains (IPA) seluruh siswa. Tes kemampuan awal (*pre tes*) yang telah dilakukan di kelas menunjukkan bahwa rerata skor yang diperoleh siswa berada di bawah 6 yakni 5,3. Penerapan KBSP (Keterampilan Berpikir Strategi Berpikir) di dalam kelas menunjukkan adanya respon positif dari siswa. Hal ini dapat dilihat dari keaktifannya untuk bertanya, menanggapi permasalahan yang diajukan oleh guru dan mengajukan kesimpulan pada setiap akhir diskusi. Keterampilan ini muncul karena KBSP menggunakan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) yang di dalamnya menuntun siswa untuk menganalisa suatu permasalahan menggunakan pemikiran yang logis.

Pada penelitian ini digunakan LKS mengenai bioteknologi khususnya pangan dan teknik pengolahannya. Materi LKS dibagi ke dalam beberapa sub-sub tema yakni pembuatan kedelai, pembuatan ikan asin, pembuatan manisan buah dan pembuatan tape singkong. Keterampilan yang harus dikuasai siswa dalam kegiatan menggunakan LKS ini meliputi mengidentifikasi permasalahan, mendeskripsikan teknik pengolahan pangan, mengidentifikasi alat dan bahan yang diperlukan, mengajukan hipotesis, mengamati, menyusun prosedur kerja dan menyimpulkan berdasarkan analisa pemikiran. Adapun aktivitas siswa selama pembelajaran yang mencerminkan ketercapaian pada setiap sub komponen keterampilan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Mengidentifikasi permasalahan

Keterampilan ini diukur menggunakan instrumen LKS pada setiap sub materi Bioteknologi. Instrumen ini menyajikan cerita singkat tentang kondisi (fenomena) yang terjadi di sekitar tempat tinggal siswa berkaitan dengan pangan dan pengolahannya. Siswa diminta mengidentifikasi permasalahan-permasalahan apa saja yang timbul berkaitan dengan topik tersebut. Hasil pekerjaan siswa pada kedua kelas dapat dijabarkan dalam tabel berikut:

Tabel 4.3 Sebaran identifikasi permasalahan yang ditemukan siswa

Materi	Permasalahan yang ditemukan siswa
1. Pembuatan tempe kedelai	<ol style="list-style-type: none">1. Melimpahnya jumlah kedelai saat panen2. Turunnya harga kedelai saat panen3. Terbatasnya penggunaan kedelai bagi pemenuhan kebutuhan pangan4. Minimnya pengetahuan penduduk tentang pengolahan kedelai5. Belum diketahuinya teknik pengawetan kedelai
2. Pembuatan manisan buah	<ol style="list-style-type: none">1. Beraneka ragam jenis buah dapat ditemukan di Indonesia2. Melimpahnya buah-buahan saat panen3. Buah mudah membusuk4. Turunnya harga buah-buahan selama panen5. Terbatasnya pengetahuan tentang pengawetan buah
3. Pembuatan ikan asin	<ol style="list-style-type: none">1. Indonesia kaya akan sumberdaya laut2. Banyak mata pencaharian penduduk Indonesia sebagai nelayan3. Ikan kaya akan protein4. Melimpahnya jumlah ikan pada musim-musim tertentu5. Tingginya permintaan ikan di dunia

Lanjutan Tabel 4.3

Materi	Permasalahan yang ditemukan siswa
	<ol style="list-style-type: none">6. Terbatasnya pengetahuan tentang teknik pengawetan ikan
4. Pembuatan tape singkong	<ol style="list-style-type: none">1. Indonesia negara agraris2. Singkong mudah tumbuh di Indonesia3. Singkong merupakan sumber karbohidrat selain beras4. Masa tanam singkong relatif singkat5. Singkong umumnya hanya digunakan sebagai bahan tepung tapioka6. Belum dipahaminya teknik pengolahan singkong sebagai bahan pangan alternatif

Berdasarkan Tabel 4.3 di atas dapat diketahui bahwa keterampilan siswa dalam mengidentifikasi suatu permasalahan telah muncul selama pembelajaran. Permasalahan yang ditemukan oleh siswa menggunakan LKS dalam kelas yang diajar berdasarkan KBSB relatif lebih banyak. Rerata siswa dapat menemukan 5 permasalahan berdasarkan topik cerita singkat yang diberikan guru dalam LKS. Belum banyaknya permasalahan yang ditemukan oleh siswa dikarenakan siswa kurang menggali lebih banyak permasalahan yang muncul di lingkungan tempat tinggalnya karena para siswa tersebut berpikiran kalau permasalahan yang ditemukan terbatas pada teknik pengawetan saja tanpa meninjau aspek lainnya seperti mekanisme pemerolehannya, komponen apa saja yang terkait dengannya dan aspek lain yang sebenarnya berhubungan erat dengan permasalahan yang diberikan oleh guru.

b. Mendeskripsikan teknik pengolahan

Pada keterampilan mendeskripsikan teknik pengolahan pangan siswa mengalami kendala dalam menuliskan teknik pengolahan pangan yang dipahaminya. Siswa belum mengerti betul beberapa teknik yang digunakan dalam pengolahan bahan pangan. Hal ini dapat dilihat dari sebaran jawaban siswa yang tidak menyebutkan beberapa teknik pengolahan seperti istilah fermentasi dan pengasapan. Siswa memahami istilah pengasapan dengan makna pangan yang dihasilkan selalu mengeluarkan asap.

c. Mengidentifikasi alat dan bahan

Mengidentifikasi alat dan bahan yang digunakan dalam pengolahan pangan dimaksudkan agar siswa paham tentang jenis alat apa saja yang dibutuhkan untuk proses bioteknologi. Oleh karena bentuk perintah dalam LKS yang digunakan guru menghendaki agar siswa menggambarkan dan menyebutkan alat dan bahan yang digunakan maka tingkat pengetahuan siswa tentang keterampilan ini dapat terekam dengan jelas. Siswa telah dapat menyebutkan alat dan bahan meskipun tidak disebutkan secara lengkap. Siswa mengalami kesulitan ketika diminta menggambarkan alat dan bahan tersebut. Hal ini dapat dilihat dari hasil pekerjaan siswa pada LKS yang umumnya tidak dapat atau belum mengilustrasikan alat dan bahan yang disebutkan. Berdasarkan fakta ini dapat diungkapkan bahwa siswa sebenarnya telah mengenal alat tersebut melalui informasi yang mereka dapatkan secara lisan akan tetapi belum melihatnya secara nyata.

d. Mengajukan hipotesis

Kemampuan siswa dalam mengajukan hipotesis diukur menggunakan soal pada LKS. Siswa diminta membuat prediksi atau perkiraan mengapa suatu kejadian dapat terjadi atau diminta untuk menduga apa yang akan terjadi jika suatu bahan diberi perlakuan tertentu. Hasil pekerjaan siswa menunjukkan bahwa siswa berani mengajukan. Hal ini dapat dilihat dari pernyataan siswa dalam mengajukan hipotesis lebih senang menggunakan bahasa sendiri dan disusun tanpa mengutip dari pernyataan guru atau kalimat yang ditemukannya di buku.

e. Mengamati objek

Keterampilan mengamati suatu objek yang diberikan oleh guru dilakukan dengan membandingkan bahan pangan yang belum diolah dan bahan pangan hasil pengolahan. Siswa diminta membandingkannya kemudian menuliskan perbedaan dan persamaannya. Hasil pekerjaan siswa menunjukkan bahwa siswa telah dapat melakukan pengamatan dengan baik. Siswa mampu menggolong-nggolongkan keadaan awal dan keadaan akhir suatu objek pengamatan.

f. Menyusun prosedur kerja

Oleh karena di dalam kelas siswa dituntut untuk melakukan atau mendemonstrasikan apa yang telah dilakukan masyarakat di sekitar tempat tinggalnya dalam mengolah bahan pangan maka keterampilan siswa muncul dengan baik. Siswa menggunakan kalimat dengan kata-kata menurut bahasa yang dipahaminya. Meski berupa kalimat singkat akan tetapi kalimat tersebut dapat menggambarkan langkah-langkah apa saja yang harus dilakukan agar diperoleh suatu produk yang baik.

g. Menyimpulkan berdasarkan analisa pemikiran

Tahap akhir dari kegiatan yang harus dibuat siswa adalah membuat kesimpulan dengan mempertimbangkan alasan-alasan yang dipahaminya. Siswa dapat membuat kesimpulan dengan bagus dikarenakan menyertakan alasan-alasannya. Hal ini terjadi karena pada pembelajaran KBSB siswa harus selalu memikirkan apa yang dianggapnya sebagai suatu masalah dan mengapa hal tersebut dianggap sebagai suatu masalah serta kemungkinan pemecahan dari masalah tersebut.

Selain beberapa keterampilan seperti diuraikan di atas, dapat diungkap bahwa siswa dalam kelas eksperimen lebih aktif di dalam kelas. Hal ini dapat dilihat dari persentase keaktifannya dalam beberapa keterampilan yang diamati. Persentase tersebut adalah 70%, 55% dan 45% untuk kelas eksperimen dan pada kelas kontrol

berturut-turut adalah 50%, 40% dan 25%. Fokus pengamatan pada tiga keterampilan siswa selama pembelajaran yakni mengajukan pertanyaan, menjawab pertanyaan dan menanggapi pertanyaan. Ketiganya diamati menggunakan lembar pengamatan. Pengamatan dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

Beberapa data hasil pengamatan di atas menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan KBSB tidak hanya melatih aktivitas *minds on* siswa tetapi juga melatih aktivitas *hands on* siswa. Siswa tidak hanya dituntut aktif menggunakan keterampilan berpikir dalam memecahkan permasalahan akan tetapi juga dituntut untuk terampil menggunakan eksperimen sederhana dalam rangka menguji atau menemukan jawaban atas permasalahan yang diberikan guru.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian dan uji statistik yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan strategi KBSB dapat meningkatkan keterampilan berpikir dan prestasi belajar fisika siswa. Adapun besarnya peningkatan dilihat dari gain scorenya adalah 0,36.

B. Saran

Beberapa hal yang harus diperhatikan guru dalam mengembangkan dan menerapkan pembelajaran menggunakan KBSB (Keterampilan Berpikir dan Strategi Berpikir):

1. Topik yang akan dijadikan bahan permasalahan haruslah permasalahan yang mudah ditemukan di lingkungan sekitar tempat tinggal siswa.
2. Agar aktivitas *hands on* dapat terbentuk selama proses pembelajaran maka sebaiknya pembelajaran terintegrasi dengan eksperimen sederhana berbantuan LKS yang melatih *minds on* siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Azwar, S. 2002. *Tes Prestasi Fungsi dan Pengembangan Pengukuran Prestasi Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

Collete, Alfrette T. & Chiapetta, Eugene L. 1994. *Science Instruction in the Middle and Secondary School*. 3rd Ed. New York: Macmillan Publishing Company.

CORD (1999), *Teaching science Contextually: The Crnerstone of Tech Prep*. Waco: Center of Occupational Resarch and Development (<http://www.cord.org>)

Mardapi, J. 2008. Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes. Yogyakarta: Mitra Cendekia

Meltzer, David E. (2002). "The Relationship Beetwen Mathematic Preparation and Conceptual Learning Gain in Physics: A Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Scores." *American Journal of Physics* 70 (12). Hlm 1259-1267.

Pusat Perkembangan Kurikulum Kementrian Pendidikan Malaysia.2003. Penerapan KBSB pada pengajaran sains. (www.myschoolnet.com.)

<http://ateec.eiccd.cc.ia.us/2000/themes/ctlinfo.html>, *Secret of Ancient Chinese Art of Motivation*