

PEMBELAJARAN BIOLOGI MENGGUNAKAN *INQUIRY TRAINING MODELS* DENGAN *VEE DIAGRAM* DAN *KWL CHART* DITINJAU DARI KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN KEMAMPUAN PENALARAN FORMAL

Ana Susanti¹, Sajidan², dan Sugiyarto³

¹Program Studi Pendidikan Sains, Program Pascasarjana, Universitas Sebelas Maret Surakarta
Surakarta, 57126, Indonesia
s3sana2008@gmail.com

²Program Studi Pendidikan Sains, Program Pascasarjana, Universitas Sebelas Maret Surakarta
Surakarta, 57126, Indonesia
adjids2002@yahoo.com

³Program Studi Pendidikan Sains, Program Pascasarjana, Universitas Sebelas Maret Surakarta
Surakarta, 57126, Indonesia
sugiyarto_ys@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pembelajaran model *Inquiry Training* melalui *Vee diagram* dan *KWL chart* (K-what I Know, W-what I Want to know, L-what I Learned), antara peserta didik yang memiliki keterampilan berpikir kritis dan kemampuan penalaran formal kategori tinggi dan rendah terhadap hasil belajar Biologi, serta interaksinya. Penelitian menggunakan metode *true experiment*. Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas X SMA Kristen 1 Surakarta Tahun Pelajaran 2012/2013, sebanyak 3 kelas. Sampel penelitian ditentukan secara acak dengan teknik *cluster random sampling* sebanyak dua kelas yaitu kelas XA dan XB. Kelas XA diberi pembelajaran dengan media *KWL chart* dan kelas XB dengan media *Vee diagram*. Teknik pengumpulan data menggunakan metode tes untuk mendapatkan data hasil belajar kognitif, psikomotor, keterampilan berpikir kritis, dan kemampuan penalaran formal, metode angket untuk mendapatkan data hasil belajar afektif serta metode observasi untuk memperoleh data afektif dan psikomotorik. Uji hipotesis penelitian menggunakan anava tiga jalan dengan desain faktorial 2x2x2. Berdasarkan hasil analisis data hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: 1) tidak ada pengaruh pembelajaran *Inquiry Training Models* dengan *Vee Diagram* dan *KWL Chart* terhadap hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik; 2) ada pengaruh keterampilan berpikir kritis kategori tinggi dan rendah terhadap hasil belajar kognitif, tetapi tidak ada pengaruh pada hasil belajar aspek afektif dan psikomotorik; 3) ada pengaruh kemampuan penalaran formal terhadap hasil belajar kognitif dan psikomotorik tetapi tidak ada pengaruh pada hasil belajar aspek afektif; 4) tidak ada interaksi antara pembelajaran *Inquiry Training Models* dengan *Vee Diagram* dan *KWL Chart* dengan keterampilan berpikir kritis terhadap hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik; 5) tidak ada interaksi antara pembelajaran *Inquiry Training Models* dengan *Vee Diagram* dan *KWL Chart* dengan kemampuan penalaran formal terhadap hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik; 6) tidak ada interaksi antara keterampilan berpikir kritis dan kemampuan penalaran formal terhadap hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik; 7) tidak ada interaksi antara pembelajaran *Inquiry Training Models* dengan *Vee Diagram* dan *KWL Chart*, dengan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan penalaran formal terhadap hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Kata Kunci: *Inquiry Training Model*, *Vee Diagram*, *KWL Chart*, Keterampilan Berpikir Kritis, Kemampuan Penalaran Formal

Pendahuluan

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA/Sains) berkaitan dengan cara mencari tahu (*inquiry*) tentang alam secara sistematis, ini berarti IPA

bukan hanya sebagai penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep atau prinsip-prinsip saja, tetapi juga

merupakan suatu proses penemuan. Pembelajaran IPA menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar peserta didik menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Pendidikan IPA diarahkan untuk mencari tahu dan berbuat sehingga dapat membantu peserta didik untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang dirinya sendiri dalam hubungannya dengan alam sekitar (BSNP, 2006).

Hakikat pembelajaran sains menurut Puskur (2007) adalah pembelajaran yang mampu merangsang kemampuan berpikir peserta didik yang meliputi empat unsur utama yaitu: 1) sikap: rasa ingin tahu tentang benda, fenomena alam, makhluk hidup, serta hubungan sebab akibat yang menimbulkan masalah baru yang dapat dipecahkan melalui prosedur yang benar; 2) proses: prosedur pemecahan masalah melalui metode ilmiah; 3) produk: berupa fakta, prinsip, teori, dan hukum; 4) aplikasi: penerapan metode ilmiah dan konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari. Penerapan keempat unsur hakekat pembelajaran sains diharapkan dapat membentuk peserta didik memiliki kemampuan pemecahan masalah dengan metode ilmiah, dan meniru cara ilmuwan bekerja dalam menemukan fakta baru dalam proses pembelajaran IPA.

Jauhar (2011) menyatakan bahwa standar kompetensi untuk bidang sains pada jenjang SMA ditekankan pada kemampuan bekerja ilmiah, dan kemampuan memahami konsep-konsep sains serta penerapannya dalam kehidupan. Pendekatan pembelajaran sains hendaknya lebih berpusat pada siswa (*student center*). Pengembangan pembelajaran sains ini sesuai dengan empat pilar pendidikan yang direkomendasikan oleh UNESCO yaitu belajar dengan melakukan (*learning to do*), belajar untuk menjadi (*learning to be*), belajar untuk mengetahui (*learning to know*) dan belajar untuk hidup dengan bekerja sama (*learning to live together*).

Hasil literasi IPA anak-anak Indonesia dapat digunakan untuk menilai implementasi IPA di Indonesia. Literasi sains/IPA (*scientific literacy*) ditandai dengan kerja ilmiah, dan tiga dimensi besar literasi sains yang ditetapkan oleh PISA (*Programme for International Student Assessment*), yaitu konten IPA, proses IPA, dan konteks IPA. Tingkat literasi sains dapat dijadikan sebagai indikator bagi kualitas

pendidikan dan sumber daya manusia suatu negara. Studi literasi sains tingkat dunia, misalnya pada PISA (*Programme for International Student Assessment*) tahun 2009, Indonesia menduduki urutan ke 60 dari 65 negara, TIMSS (*The Third International Mathematics and Science Study*) tahun 2011, pada bidang sains Indonesia menempati urutan ke-40 dari 42 negara yang peserta didiknya dipeserta di kelas VIII. Data dari PISA dan TIMSS menunjukkan kualitas penguasaan sains peserta didik Indonesia masih rendah, dan kurikulum IPA di Indonesia belum diimplementasikan oleh kebanyakan sekolah. Puskur (2007) yang menyebutkan bahwa salah satu sebab rendahnya mutu lulusan adalah belum efektifnya proses pembelajaran. Proses pembelajaran masih terlalu berorientasi terhadap penguasaan teori dan hafalan dalam semua bidang studi yang menyebabkan kemampuan belajar peserta didik menjadi terhambat. Metode pembelajaran yang terlalu berorientasi kepada guru (*teacher centered*) cenderung mengabaikan hak-hak dan kebutuhan serta pertumbuhan dan perkembangan anak, sehingga proses pembelajaran yang menyenangkan, mengasyikkan, dan mencerdaskan kurang optimal.

Standar isi kurikulum (BSNP, 2006) menuliskan bahwa kompetensi dasar untuk materi kingdom *Eubacteria* dan *Archaeobacteria* adalah: "Mendeskripsikan ciri-ciri *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* dan peranannya dalam kehidupan". Kompetensi dasar pada materi kingdom *Eubacteria* dan *Archaeobacteria* menuntut pengalaman belajar yang diperoleh peserta didik berupa kemampuan mendeskripsikan ciri-ciri *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* melalui pengamatan mikroskopis, kemampuan melakukan pengamatan gambar tentang reproduksi bakteri, kemampuan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri melalui percobaan, kemampuan menggali informasi tentang peranan bakteri bagi kehidupan dan kemampuan dalam melakukan praktikum pengolahan makanan menggunakan bakteri.

Fakta yang terjadi di lapangan khususnya dalam pembelajaran Biologi di SMA Kristen 1 Surakarta adalah pembelajaran hanya mencurahkan pengetahuan (tidak berdasarkan praktik dan penemuan). Fakta, konsep, dan prinsip sains lebih banyak dicurahkan melalui ceramah, tanya jawab, atau diskusi, tanpa

didasarkan pada hasil penemuan. Peserta didik sekedar melakukan tahapan yang sudah ada di dalam LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik), tanpa diberi kebebasan untuk memberikan usulan dalam eksperimen. Struktur pembelajaran yang ada biasanya dimulai dengan penyajian teori, guru kurang memberi pengalaman belajar secara langsung, dan pembelajaran lebih berorientasi pada produk (nilai tes). Pembelajaran Biologi menjadi cenderung membosankan dan hasil belajar menjadi tidak maksimal. Hasil ulangan harian materi Kingdom *Eubacteria* dan *Archaeobacteria* peserta didik kelas X tiga tahun terakhir masih relatif rendah. Hasil belajar peserta didik pada materi Kingdom *Eubacteria* dan *Archaeobacteria* terus meningkat pada tiap tahunnya, tetapi peningkatannya masih jauh dari yang diharapkan.

Pencapaian pengalaman belajar pada materi Kingdom *Eubacteria* dan *Archaeobacteria* memerlukan pembelajaran dengan model, metode dan media yang tepat. Solusi yang ditawarkan adalah pembelajaran menggunakan *Inquiry Training Model* dengan *Vee diagram* dan *KWL Chart*. Pembelajaran menggunakan *Inquiry Training Model* dapat membentuk peserta didik memiliki kemampuan pemecahan masalah dengan metode ilmiah, dan meniru cara ilmuwan bekerja dalam menemukan fakta baru. Media *Vee diagram* dan *KWL Chart* membantu peserta didik mengkaitkan kegiatan eksperimen yang dilakukan dengan proses berpikir, dapat mengkonstruksi pengetahuan dan mengkaitkan teori sesuai dengan tujuan kegiatan, sehingga melakukan pembelajaran yang bermakna yang akan meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Keberhasilan pembelajaran Biologi ditentukan oleh faktor eksternal (dari luar) atau internal (dari dalam individu). Faktor internal diantaranya adalah keterampilan berpikir kritis (KBK) dan kemampuan penalaran formal (KPF) yang tingkatnya sangat bervariasi. Keterampilan berpikir kritis dan kemampuan penalaran formal sebagai tinjauan dalam penelitian untuk mengetahui pengaruhnya terhadap hasil belajar Biologi, khususnya pada materi Kingdom *Eubacteria* dan *Archaeobacteria*.

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, maka dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran *Inquiry Training Models* dengan *vee diagram* dan *KWL chart*, keterampilan berpikir kritis dan

kemampuan penalaran formal terhadap hasil belajar Biologi dan interaksinya.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan di SMA Kristen 1 Surakarta dengan alamat Jl. Honggowongso no. 135 Surakarta. Penelitian dilaksanakan pada Semester 1 Tahun Pelajaran 2012/2013 dengan materi *Kingdom Eubacteria* dan *Archaeobacteria*.

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen, yang melibatkan dua kelompok eksperimen tanpa melibatkan kelompok kontrol. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *cluster random sampling*, diambil 2 kelas dari kelas X SMA Kristen 1 Surakarta, yaitu kelas X-A dan X-B yang masing-masing kelas berjumlah 22 orang dan 24 orang. Kedua kelas tersebut kemudian mendapatkan perlakuan yang berbeda. Kelas X-A mendapatkan pembelajaran model *Inquiry Training* dengan *KWL chart*, sedangkan kelas X-B mendapatkan pembelajaran model *Inquiry Training* dengan *vee diagram*. Analisis penelitian ini menggunakan ANAVA 3 jalan dengan desain faktorial 2 x 2 x 2.

Teknik pengumpulan data menggunakan metode tes untuk mendapatkan data hasil belajar kognitif, psikomotor, keterampilan berpikir kritis, dan kemampuan penalaran formal, metode angket untuk mendapatkan data hasil belajar afektif serta metode observasi untuk memperoleh data afektif dan psikomotorik yang dilakukan selama proses pembelajaran.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Validasi isi instrumen dilakukan oleh tim ahli sebelum diujicobakan. *Try out* dilaksanakan di SMA Negeri 8 Surakarta kelas X semester 1 Tahun Pelajaran 2012/2013. Selanjutnya sesudah uji coba, kemudian dilakukan analisis validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya beda soal-soal tes hasil belajar.

Hasil Penelitian

Data yang terkumpul pada penelitian meliputi: data hasil belajar kognitif, hasil belajar afektif, dan hasil belajar psikomotorik. Data tersebut diperoleh dari hasil tes dan angket pada siswa kelas XA dengan jumlah 22 peserta didik

dan XB dengan jumlah 24 peserta didik. Pada penelitian ini kelas XA sebagai kelas yang diberikan perlakuan *Vee diagram* dan kelas XB sebagai kelas yang diberikan perlakuan *KWL chart*.

Data Hasil Belajar Kognitif

Deskripsi data hasil belajar kognitif disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1: Data Hasil Belajar Kognitif

| Inquiry Training Model | | | N | Mean | St.dev |
|------------------------|-----|------------|---|-------|--------|
| Vee Dia- gram | KBK | KPF tinggi | 9 | 69,11 | 10,85 |
| | | KPF rendah | 7 | 61,43 | 8,24 |
| | KBK | KPF tinggi | 2 | 46,50 | 6,36 |
| | | KPF rendah | 6 | 52,33 | 9,60 |
| KWL Chart | KBK | KPF tinggi | 5 | 66,80 | 10,06 |
| | | KPF rendah | 5 | 57,80 | 6,18 |
| | KBK | KPF tinggi | 5 | 59,40 | 7,57 |
| | | KPF rendah | 7 | 44,57 | 9,50 |

Tabel 1 menunjukkan bahwa peserta didik yang menggunakan *Inquiry Training Model* dengan *vee diagram* memiliki rata-rata hasil belajar kognitif lebih baik dibanding peserta didik yang menggunakan *Inquiry Training Model* dengan *KWL chart*. Peserta didik yang KBK dan KPF tinggi memperoleh nilai rata-rata hasil belajar kognitif lebih baik dari pada peserta didik yang memiliki KBK dan KPF rendah.

Data Hasil Belajar Afektif

Deskripsi data hasil belajar afektif disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2: Data Hasil Belajar Afektif

| Inquiry Training Model | | | N | Mean | St.dev |
|------------------------|-----|------------|---|-------|--------|
| Vee Dia- gram | KBK | KPF tinggi | 9 | 82,67 | 5,33 |
| | | KPF rendah | 7 | 79,86 | 3,72 |
| | KBK | KPF tinggi | 2 | 79,50 | 2,12 |
| | | KPF rendah | 6 | 80,67 | 3,55 |
| KWL Chart | KBK | KPF tinggi | 5 | 83,80 | 3,11 |
| | | KPF rendah | 5 | 80,00 | 2,44 |
| | KBK | KPF tinggi | 5 | 80,60 | 4,61 |
| | | KPF rendah | 7 | 76,86 | 2,85 |

Tabel 2 menunjukkan bahwa peserta didik yang memiliki KBK dan KPF tinggi memperoleh nilai rata-rata hasil belajar afektif lebih baik dari pada peserta didik yang memiliki KBK dan KPF rendah.

Data Hasil Belajar Psikomotor

Deskripsi data hasil belajar psikomotor disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3: Data Hasil Belajar Psikomotor

| Inquiry Training Model | | | N | Mean | St.dev |
|------------------------|-----|------------|---|-------|--------|
| Vee Dia- gram | KBK | KPF tinggi | 9 | 65,56 | 7,12 |
| | | KPF rendah | 7 | 64,14 | 8,74 |
| | KBK | KPF tinggi | 2 | 71,00 | 11,31 |
| | | KPF rendah | 6 | 61,67 | 11,07 |
| KWL Chart | KBK | KPF tinggi | 5 | 69,20 | 7,39 |
| | | KPF rendah | 5 | 66,20 | 7,79 |
| | KBK | KPF tinggi | 5 | 70,20 | 4,65 |
| | | KPF rendah | 7 | 55,00 | 8,24 |

Tabel 3 menunjukkan bahwa peserta didik yang memiliki KBK dan KPF tinggi memperoleh nilai rata-rata hasil belajar psikomotorik lebih baik dari pada peserta didik yang memiliki KBK dan KPF rendah.

Uji Prasyarat Analisis dan Uji Hipotesis

Berdasarkan hasil uji normalitas, diperoleh $sig > 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa semua data berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas, diperoleh $sig > 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa data mempunyai varian yang homogen.

Uji hipotesis dalam penelitian ini dilakukan dengan uji anava (analisis variansi) tiga jalan, karena faktor yang terlibat dan bertindak sebagai variabel bebas berjumlah tiga variabel bebas, yaitu media pembelajaran, KBK, dan KPF. Analisis data menggunakan program PASW 18. Ringkasan hasil analisis variansi tiga jalan diperlihatkan dalam Tabel 4.

Tabel 4: Ringkasan Hasil Uji Anava Hasil Belajar Kognitif, Afektif dan Psikomotor

| No | Uji Anava | Sig. | | |
|----|-----------------------------|----------|---------|------------|
| | | Kognitif | Afektif | Psikomotor |
| 1 | Media | 0,94 | 0,77 | 0,86 |
| 2 | KBK | 0,00 | 0,09 | 0,49 |
| 3 | KPF | 0,03 | 0,07 | 0,01 |
| 4 | Interaksi media * KBK | 0,35 | 0,43 | 0,22 |
| 5 | Interaksi media * KPF | 0,07 | 0,24 | 0,48 |
| 6 | Interaksi KBK * KPF | 0,51 | 0,42 | 0,06 |
| 7 | Interaksi media * KBK * KPF | 0,10 | 0,44 | 0,68 |

Pembahasan

Pengaruh Pembelajaran Menggunakan Inquiry Training Model dengan Vee Diagram dan KWL Chart Terhadap Hasil Belajar.

Pembelajaran menggunakan model *inquiry training* dengan *vee diagram* menuntun peserta didik untuk menemukan masalah dan merancang pemecahannya melalui alur inkuiri ilmiah yang benar. Alvarez dan Risiko (2007) mengatakan bahwa *vee diagram* membantu peserta didik dalam proses menghubungkan pengetahuan lama dengan pengetahuan baru dengan bertindak sebagai perangkat metakognisi yang mengharuskan peserta didik membuat hubungan eksplisit antara pengetahuan lama dan informasi yang baru diperoleh. Ogle (1986) mengatakan bahwa salah satu cara membelajarkan peserta didik berinkuiri adalah dengan menggunakan kerangka *KWL*. Pembelajaran menggunakan model *inquiry training* dengan *KWL chart* membiasakan peserta didik untuk berpikir tingkat tinggi yang di dalamnya terdapat aspek analisis sehingga peserta didik dapat membangun makna dari apa yang telah mereka pelajari dan membantu mereka memantau pengetahuan mereka sendiri.

Keles *et al.* (2009) dalam penelitiannya menemukan bahwa *vee diagram* adalah cara bermakna dan efektif dalam pembelajaran konseptual. Wrinkle (2009) menemukan bahwa dengan menggunakan metode *KWL* di tingkat Universitas pada pembelajaran Fisika menunjukkan hasil pembelajaran *KWL* secara aktif dapat melibatkan peserta dalam pembelajaran dan hasil belajarnya lebih baik daripada peserta didik pada kelas tradisional. Hasil uji anava dalam penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh pembelajaran model *inquiry training* dengan *Vee diagram* dan *KWL chart* terhadap hasil belajar pada semua aspek (kognitif, afektif, dan psikomotor).

Penerapan pembelajaran menggunakan model *inquiry training* dengan *Vee diagram* dan *KWL chart* dalam penelitian ini menempatkan *Vee diagram* dan *KWL chart* sebagai media untuk memahami pola-pola penemuan dan menganalisis tahap-tahap inkuiri yang telah dilakukan sebagai penerapan sintak yang terakhir yaitu langkah analisis proses inkuiri. Karena penggunaan *Vee diagram* dan *KWL chart* sebagai media pada sintak terakhir, tidak

melalui proses pembelajaran sejak awal, dan tidak pada setiap pertemuan maka dimungkinkan menimbulkan tidak adanya pengaruh penggunaan media *Vee diagram* dan *KWL chart* terhadap hasil belajar peserta didik.

Observer mencatat bahwa pelaksanaan pembelajaran menggunakan model *inquiry training* dengan *Vee diagram* dan *KWL chart* dalam penelitian, semua sintak pembelajaran sudah terlaksana dengan baik, tetapi perlu adanya pembagian waktu yang sangat rinci dalam pelaksanaan langkah pembelajaran terutama pada waktu yang dialokasikan untuk pembuatan *Vee diagram* dan *KWL chart* dan presentasi, supaya peserta didik punya waktu yang cukup untuk mengkonstruksi pengetahuannya. Pembuatan *Vee diagram* dan *KWL chart* dan presentasi pada penelitian ini hanya diberi alokasi waktu 40 menit. Penggunaan media tidak pada setiap pertemuan, maka penggunaan media hanya dilakukan pada 3 kali pertemuan dari total 6 kali pertemuan. Keterbatasan waktu dan penggunaan media yang kurang efektif inilah yang menyebabkan tidak adanya perbedaan hasil belajar peserta didik. Peserta didik mengalami kesulitan pada saat pertama kali membuat media *Vee diagram* atau *KWL chart* sehingga peserta didik kurang bisa mengambil manfaat dari penggunaan media ini.

Pengaruh Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar

Keterampilan berpikir kritis (KBK) adalah salah satu faktor internal yang mempengaruhi prestasi belajar peserta didik. Redhana (2012) menuliskan bahwa keterampilan berpikir kritis lebih memfokuskan pada proses belajar daripada hanya pemerolehan pengetahuan. Keterampilan berpikir kritis melibatkan aktivitas-aktivitas, seperti menganalisis, mensintesis, membuat pertimbangan, menciptakan, dan menerapkan pengetahuan baru pada situasi dunia nyata. Keterampilan berpikir kritis penting dalam proses pembelajaran karena memberikan kesempatan kepada peserta didik belajar melalui penemuan.

Hasil penelitian menunjukkan ada perbedaan hasil belajar antara peserta didik yang memiliki KBK tinggi dengan KBK rendah pada aspek kognitif tetapi tidak ada pengaruh pada aspek afektif dan psikomotorik. Keterampilan

berpikir kritis lebih menekankan pada kualitas intelektual (keterampilan berpikir) sehingga keterampilan berpikir kritis lebih mempengaruhi hasil belajar kognitif. Sejalan dengan Paul dalam Fisher (2001) yang menyatakan: “Berpikir kritis adalah mode berpikir mengenai hal, substansi atau masalah apa saja, dimana si pemikir meningkatkan kualitas pemikirannya dengan menangani secara terampil struktur-struktur yang melekat dalam pemikiran dan menerapkan standar-standar intelektual padanya”.

Peserta didik yang memiliki KBK tinggi memperoleh rerata hasil belajar kognitif lebih tinggi daripada yang memiliki KBK rendah. Sejalan dengan hasil penelitian Liliyasi (2007), ternyata bahwa pemahaman konsep sains dapat ditingkatkan melalui pengembangan keterampilan berpikir. Guru merasakan lebih mudah membelajarkan sains kepada peserta didik yang telah berkembang keterampilan berpikir kritisnya.

Pengaruh Kemampuan Penalaran Formal Terhadap Hasil Belajar

Hasil penelitian menunjukkan ada perbedaan hasil belajar kognitif antara peserta didik yang memiliki KPF tinggi dan rendah. Rerata hasil belajar kognitif lebih tinggi dicapai oleh peserta didik yang memiliki KPF tinggi dibanding yang memiliki KPF rendah. Hasil penelitian sejalan dengan pendapat Nordland dan de Vito dalam Lawson (1992) yang menemukan bahwa ada korelasi antara tingkat penalaran dan hasil belajar IPA.

Menurut Piaget, perkembangan penalaran formal sangat penting bagi penguasaan konsep, karena pengetahuan konseptual merupakan hasil dari suatu proses konstruktif, dan penalaran adalah alat yang diperlukan pada proses itu. Penelitian yang dilakukan oleh Ali (2002) menemukan bahwa kemampuan berpikir formal mempunyai korelasi positif dengan hasil belajar Fisika baik secara sendiri-sendiri maupun secara bersama-sama, meskipun dilakukan pengontrolan terhadap variabel kreativitas dan motivasi berprestasi. Kemampuan berpikir formal secara konsisten berkorelasi positif dengan hasil belajar Fisika. Semakin tinggi kemampuan berpikir formal, makin tinggi hasil belajar Fisika. Surajjo dalam Nawi (2012) mengatakan bahwa penalaran merupakan suatu kegiatan berpikir yang menyandarkan diri

kepada teori perkembangan kognitif. Salah satu teori yang sangat terkenal berkaitan dengan tingkat perkembangan intelektual adalah teori perkembangan kognitif Piaget. Berdasarkan tingkat perkembangan kognitif Piaget ini, peserta didik sekolah menengah berada pada taraf perkembangan operasi formal yang ditandai dengan kemampuan-kemampuan utama pemikiran abstrak dan murni simbolis mungkin dilakukan. Masalah-masalah dapat dipecahkan melalui penggunaan eksperimentasi sistematis.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan hasil belajar psikomotorik antara peserta didik yang memiliki KPF tinggi dengan KPF rendah. Peserta didik yang memiliki KPF tinggi mempunyai rerata hasil belajar psikomotorik lebih tinggi dibanding dengan yang memiliki KPF rendah. Sejalan dengan Rustaman (2005) yang mengatakan bahwa kognitif berhubungan dengan pengembangan kemampuan otak dan penalaran peserta didik. Psikomotor berhubungan dengan cara peserta didik pada waktu mengembangkan hasil belajar, dan keduanya saling berkaitan. Domain psikomotor (ranah psikomotor) adalah ranah yang berkaitan dengan keterampilan (skill) atau kemampuan bertindak atau kinerja setelah seseorang menerima pengalaman belajar tertentu. Piaget dalam Dahar (2011) memandang ada hubungan fungsional antara tindakan fisik (psikomotorik) dan perkembangan logis (penalaran) anak-anak. Tindakan (*action*) menuju pada perkembangan operasi-operasi dan operasi-operasi menuju pada perkembangan struktur-struktur.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan penalaran formal tidak mempengaruhi hasil belajar aspek afektif. Kemampuan penalaran formal merupakan kemampuan berpikir yang lebih menekankan pada logika, sehingga lebih mempengaruhi aspek kognitif dan psikomotorik. Sejalan dengan pendapat Santoso dalam Tawil (2005) bahwa penalaran menghasilkan pengetahuan yang dikaitkan dengan kegiatan berpikir dan bukan dengan perasaan, sedangkan hasil belajar afektif merupakan hasil belajar yang berhubungan dengan minat dan sikap yang lebih cenderung dikendalikan oleh perasaan.

Interaksi Antara Pembelajaran Inquiry

Training Model Melalui Vee Diagram dan KWL Chart dengan Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Hasil Belajar

Ishler dalam Suparno (2007) lebih menjelaskan *inquiry* sebagai model pembelajaran yang melibatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik untuk menganalisis dan memecahkan persoalan secara sistematis. Keterampilan berpikir kritis mempunyai pengaruh pada keberhasilan pelaksanaan model pembelajaran inkuiri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan hasil belajar peserta didik saat pembelajaran menggunakan *Inquiry Training Model* dengan *Vee diagram* dan *KWL chart* baik peserta didik yang memiliki KBK tinggi maupun rendah. Pembahasan hasil penelitian menyatakan bahwa media pembelajaran menggunakan *Inquiry Training Model* dengan *Vee diagram* dan *KWL chart* tidak berpengaruh terhadap hasil belajar dimungkinkan karena *Vee diagram* maupun *KWL chart* membantu peserta didik membangun konsep dan strategi pembelajaran yang merangsang pembelajar tidak hanya menggunakan konsep yang ada tetapi juga membangun hubungan antar konsep.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara peserta didik yang memiliki KBK tinggi dan rendah. Peserta didik yang dikategorikan KBK tinggi adalah yang mempunyai nilai KBK diatas rata-rata, bukan berarti benar-benar memiliki KBK tinggi. Hasil penelitian data KBK menunjukkan angka rata-rata rendah, maka yang dikategorikan KBK tinggi sebenarnya mempunyai nilai yang relatif rendah. Rendahnya data KBK diduga menyebabkan tidak adanya pengaruh pembelajaran menggunakan *Inquiry Training Model* dengan *Vee diagram* dan *KWL chart* dengan KBK.

Interaksi antara Pembelajaran Inquiry Training Model Melalui Vee Diagram dan KWL Chart dengan Kemampuan Penalaran Formal Terhadap Hasil Belajar

Salah satu teori dalam psikologi yang memperkenalkan perkembangan intelektual anak adalah teori Piaget. Teori Piaget mendeskripsikan perbedaan kualitas penalaran anak dari berbagai taraf perkembangan intelektual dari bayi sampai dewasa, disamping menjelaskan mekanisme perkembangan

kemampuan berpikir (Dahar, 2011). Piaget berpendapat bahwa ada hubungan fungsional antara tindakan fisik, tindakan mental dan perkembangan berpikir logis (penalaran) anak. Anak mampu bernalar tanpa harus berhadapan dengan dengan objek langsung. Peserta didik yang sudah berusia 11 tahun ke atas termasuk dalam kategori tahap operasi formal. Tahap operasi formal mengartikan bahwa anak telah memasuki tahap baru dalam logika orang dewasa, yaitu mampu melakukan penalaran, namun sangat fleksibel, karena masih terdapat peserta didik yang telah lulus di jenjang sekolah menengah tidak pernah mencapai tahap operasi formal (Hergenhahn, 2008).

Penjelasan di atas berbeda dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan hasil yang diperoleh peserta didik dengan KPF kategori tinggi dan rendah, dengan menggunakan *Vee diagram* dan *KWL chart*. Penggunaan media *Vee diagram* dan *KWL chart* hanya pada sintak terakhir sehingga pengaruhnya menjadi sangat kecil. Penggunaan media jika digunakan secara efektif akan dapat mendorong KPF.

Interaksi Antara Keterampilan Berpikir Kritis Dengan Kemampuan Penalaran Formal Terhadap Hasil Belajar

Basmajian dalam Lawson (1992) menemukan bahwa mahasiswa yang mempunyai penalaran formal pada perkuliahan Biologi umum audio-tutorial lebih menguasai materi perkuliahan, lebih mempunyai keterampilan laboratorium, serta lebih mampu berpikir kritis daripada yang mempunyai penalaran konkrit. Penalaran formal akan mendorong berpikir kritis dan lebih menguasai materi (hasil belajar lebih baik). Berbeda dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara keterampilan berpikir kritis dengan kemampuan penalaran formal terhadap hasil belajar peserta didik. Penjelasan untuk perbedaan di atas adalah bahwa angka penalaran formal berdasarkan tes kemampuan penalaran formal (TKPF) menunjukkan angka rata-rata yang cukup rendah yaitu 20,3, bahkan pada temuan dalam penelitian 63% berada pada tingkat penalaran transisi (skor 2-3). Sebagian peserta didik tidak mencapai angka pada tahapan berpikir formal. Menurut teori perkembangan kognitif yang dikemukakan oleh Piaget dinyatakan bahwa pemikiran anak

mulai usia 16 atau 18 tahun seharusnya lepas dari keterikatan awalnya pada hal-hal yang bersifat konkrit. Sejalan dengan lepasnya keterkaitan ini, tumbuh dalam dirinya kemampuan untuk dapat menerapkan langkah-langkah penalaran. Namun usia anak terhadap tingkat perkembangan kognitif tersebut sangat fleksibel tergantung kepada pengaruh atau kejadian yang ada di lingkungan anak tersebut. Teori perkembangan kognitif berarti belum sepenuhnya tepat. Sejalan dengan pendapat Ruseffendi dalam Nur (1991) bahwa masih terdapat peserta didik yang telah lulus di jenjang sekolah menengah bahkan di perguruan tinggi tidak pernah mencapai tahap operasi formal yang juga diperkuat oleh pendapat Kadar (2003) bahwa kenyataan sering menunjukkan bahwa ada peserta didik SMA yang telah berada dalam periode operasi formal, tetapi masih memerlukan benda-benda konkrit untuk menjelaskan konsep baru. Umur dalam pentahapan ini saling tindiing bergantung kepada individu.

Hasil uji Anava menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara KBK dengan KPF peserta didik yang memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik. Data penelitian menunjukkan peserta didik yang memiliki KBK tinggi dan KPF tinggi untuk *vee diagram* dan *KWL chart* mendominasi perolehan hasil belajar kognitif pada interval tertinggi. Hal ini berarti rata-rata hasil belajar peserta didik dengan KBK tinggi dan KPF tinggi mencapai hasil belajar yang lebih tinggi hanya interaksinya tidak signifikan.

Interaksi Antara Penggunaan *Vee Diagram* dan *KWL Chart*, Keterampilan Berpikir Kritis dan Kemampuan Penalaran Formal Terhadap Hasil Belajar

Pembahasan hipotesis pertama diperoleh kesimpulan bahwa peserta didik yang menggunakan *Inquiry training model* dengan *vee diagram* dan *KWL chart* memiliki hasil belajar yang relatif sama. Menurut hipotesis kedua dan ketiga menunjukkan bahwa KBK berpengaruh terhadap hasil belajar aspek kognitif dan KPF berpengaruh terhadap hasil belajar aspek kognitif dan psikomotor. Tidak terdapatnya interaksi antara penggunaan *vee diagram* dan *KWL chart*, KBK dan KPF terhadap hasil belajar peserta didik dapat dijelaskan dengan hasil rerata yang

menunjukkan bahwa penggunaan *vee diagram* lebih baik dari pada *KWL chart*, hasil belajar peserta didik yang memiliki KBK tinggi lebih baik dibandingkan dengan KBK rendah, hasil belajar peserta didik yang memiliki KPF tinggi lebih baik daripada KPF rendah. Pengaruh penggunaan media pembelajaran, KBK, dan KPF terhadap hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotor ini tidak menunjukkan angka yang signifikan (Tabel 5).

Tabel 5: Ilustrasi Pemodelan Hasil Uji Hipotesis

| | | Media (A) | | Keterampilan Berpikir Kritis (B) |
|---------------|------------------|-------------------------|---------------|----------------------------------|
| | | Pengaruh | Interaksi | |
| Hasil Belajar | Kognitif (D) | A - D B - D C - D | A - B - C - D | Kemampuan Penalaran Formal (C) |
| | Afektif (E) | A - D B - D C - D | A - B - C - E | |
| | Psikomotorik (F) | A - D B - D C - D | A - B - C - F | |

Keterangan:  : ada pengaruh
 : ada interaksi

Keterampilan berpikir kritis salah satu faktor internal yang mempengaruhi prestasi belajar peserta didik. Redhana (2012) menuliskan bahwa keterampilan berpikir kritis memfokuskan pada proses belajar daripada hanya pemerolehan pengetahuan. Keterampilan berpikir kritis melibatkan aktivitas-aktivitas, seperti menganalisis, mensintesis, membuat pertimbangan, menciptakan, dan menerapkan pengetahuan baru pada situasi dunia nyata. Keterampilan berpikir kritis penting dalam proses pembelajaran karena keterampilan ini memberikan kesempatan kepada peserta didik belajar melalui penemuan.

Penalaran merupakan suatu kegiatan berpikir yang menyandarkan diri kepada teori perkembangan kognitif. Salah satu teori yang sangat terkenal berkaitan dengan tingkat perkembangan intelektual adalah teori perkembangan kognitif Piaget. Berdasarkan tingkat perkembangan kognitif Piaget ini, peserta didik sekolah menengah berada pada taraf perkembangan operasi formal yang ditandai dengan kemampuan-kemampuan utama pemikiran abstrak dan murni simbolis mungkin dilakukan. Peserta didik mampu mengambil kesimpulan tanpa harus berhadapan langsung

dengan benda konkritnya tetapi cukup dengan penalaran yang terjadi dalam struktur kognitifnya melalui simbol-simbol, ide-ide maupun abstraksi. Berdasarkan penjelasan di atas dapat dipahami jika pembelajaran melalui *Vee diagram* dan *KWL chart* pada peserta didik dengan KBK dan KPF tinggi menghasilkan rerata hasil belajar yang lebih baik daripada peserta didik dengan KBK dan KPF rendah.

Kesimpulan dan Rekomendasi

Berdasarkan perolehan data hasil penelitian dan pembahasan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: 1) tidak ada pengaruh pembelajaran menggunakan *Inquiry Training Model* dengan *Vee diagram* dan *KWL chart* terhadap hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik; 2) ada pengaruh antara peserta didik yang mempunyai KBK tinggi dan rendah terhadap hasil belajar kognitif dan tidak ada pengaruh terhadap hasil belajar afektif dan psikomotorik; 3) ada pengaruh antara peserta didik yang mempunyai kemampuan penalaran formal tinggi dan rendah terhadap hasil belajar kognitif dan psikomotorik dan tidak ada pengaruh terhadap hasil belajar afektif; 4) tidak ada interaksi antara pembelajaran yang menggunakan *Training Inquiry Model* dengan *Vee diagram* dan *KWL chart* dengan KBK terhadap hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik; 5) tidak ada interaksi antara pembelajaran yang menggunakan *Training Inquiry Model* dengan *Vee diagram* dan *KWL chart* dengan KPF terhadap hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik; 6) tidak ada interaksi antara KBK dengan KPF terhadap prestasi kognitif dan tidak ada interaksi terhadap hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik; 7) tidak ada interaksi antara pembelajaran yang menggunakan *Training Inquiry Model* dengan *Vee diagram* dan *KWL chart*, KBK dan KPF terhadap hasil belajar kognitif, afektif dan psikomotorik.

Berdasarkan kesimpulan hasil penelitian dapat memberikan rekomendasi teoritis: 1) pemilihan dan penerapan model dan media pembelajaran yang tepat harus mempertimbangkan kemampuan yang dimiliki peserta didik (keterampilan berpikir kritis dan kemampuan penalaran formal); 2) penggunaan media dalam penerapan *Training Inquiry Model* perlu memperhatikan keefektifannya dalam

langkah/proses pembelajaran supaya manfaat media bisa diperoleh peserta didik. Rekomendasi secara praktis adalah keterampilan berpikir kritis dan kemampuan penalaran formal peserta didik perlu dikembangkan oleh guru melalui strategi pembelajaran yang tepat karena merupakan faktor yang berperan penting dalam kegiatan belajar sains dan mempengaruhi hasil belajar peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M.S. (2002). *Hasil Belajar Fisika Ditinjau dari Beberapa Faktor Psikologis*. Disertasi. (tidak diterbitkan). Jakarta: IKIP.
- Alvarez, M.C, Risko, V.J. (2007). *The Use Of Vee Diagrams With Third Graders As A metacognitive Tool For Learning science Concepts*. Tennessee: Tennessee State University.
- BSNP. (2006). *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdiknas.
- Dahar, R.W. (2011). *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Fisher, A. (2001). *Critical Thinking An Introduction*. New York: Cambridge University Press.
- Hargenhahn B.R. & Olson H.M. (2008). *Theories of Learning edisi ke-7*. Jakarta: Media Grafika.
- Jauhar, M. (2011). *Implementasi PAIKEM dari Behavioristik sampai Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Kadar, S. (2003). Hubungan Antara Kemampuan Penalaran Formal dan Gaya Kognitif dengan Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Siswa Kelas 1 SMU di Kodya Surabaya. *Media Informasi Ilmiah* 9 (026): 25 - 35.
- Keles, O., Ozsoy, S. (2009). Pre-service teacher's attitudes toward use of Vee diagrams in general physics laboratory. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 1(3), 124-140.
- Lawson, A.E. (1992). Development of Reasoning Among College Biology Students-A Review of Research. *Journal Of College Science Teaching*, 21 (6), 338 - 344.

- Liliasari. (2007). *Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Sains Kimia Menuju Profesionalitas Guru*. Artikel Program Studi Pendidikan IPA Sekolah. Bandung: Pascasarjana UPI.
- Nawi, M. (2012). Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Kemampuan Penalaran Formal Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Menengah Atas (Swasta) Al Ulum Medan. *Jurnal Tabularasa Pps Unimed*, 9(1), 81-96.
- Nur, M. (1991). *Pengadaptasian Test of Logical Thinking (TOLT) Dalam Setting Indonesia*. Surabaya: Laporan Hasil Penelitian IKIP Surabaya.
- Ogle, D.M. (1986). K-W-L: A Teaching Model That Develops Active Reading of Expository Text. *The Reading Teacher*, 39(6), 564-570.
- Puskur. (2007). *Naskah Akademik kajian kebijakan Kurikulum Mata Pelajaran IPA*. Jakarta: Depdiknas.
- Redhana, I.W. (2012). Model Pembelajaran Berbasis Masalah dan Pertanyaan Socratic untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Cakrawala Pendidikan*, XXXI(3), 351-365.
- Rustaman, R. (2005). *Perkembangan Penelitian Pembelajaran Berbasis Inkuiri dalam Pendidikan Sains*. Makalah dipresentasikan dalam Seminar Nasional II Himpunan Ikatan Sarjana dan Pemerhati Pendidikan IPA Indonesia (HISPPIPAI) bekerjasama dengan FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung, 22-23 Juli.
- Suparno, P. (2007). *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Universitas Sanata Darma.
- Tawil, M. (2005). *Pengaruh Kemampuan Penalaran Formal Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas II SLTP Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa*. Makasar. Abstrak. Makasar: Jurusan Fisika FMIPA UNM.
- Wrinkle, Schaefer C., Manivannan, dan Mani K. (2009). Application of the K-W-L Teaching and Learning Method to an Introductory Physics Course. *Journal of College Science Teaching*, 39(2)