



Research Artikel

**PROFIL KETERAMPILAN KERJA ILMIAH DAN BERPIKIR KRITIS SISWA**

**Rahmat Rasmawan**

Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura, Pontianak  
[rahmatfkip@gmail.com](mailto:rahmatfkip@gmail.com)

**Abstract**

West Kalimantan focused on the mastery of the subject matter to measures the students' success, so that critical thinking skill and scientific work skill was never been observed and measured. This research aimed to describe students' scientific work and critical thinking skills profile in West Kalimantan. The design of this research is descriptive. The total sample are 240 students determined by purposive sampling, which is by taking each 60 students of class XI in Pontianak, Sanggau, Sintang and Melawi. This research used scientific work and critical thinking skills test in essay form as data collection tools. Data that have been collected then are specified into categories of skills based on the average score. The results showed that the students' scientific work skills in category of highly skilled, skilled, less skilled and unskilled in a row are 0.00%, 4.58%, 19.58% and 75.84%, also the students' critical thinking skills are in category of highly skilled, skilled, less skilled and unskilled which are in a row 0.00%, 0.00%, 18.75%, 81.25%. Based on the results it can be concluded that the students' scientific work skills and critical thinking skills in West Kalimantan are low.

**Keywords:** critical thinking skill; scientific work skill

**Abstrak**

Ukuran keberhasilan belajar siswa di Kalimantan Barat berfokus pada penguasaan materi pelajaran sehingga keterampilan berpikir kritis dan kerja ilmiah belum pernah diamati serta diukur. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan profil keterampilan kerja ilmiah dan berpikir kritis siswa di Kalimantan Barat. Bentuk penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Sampel ditentukan dengan teknik *purposive sampling* yang berjumlah 240 siswa, yaitu dengan mengambil masing-masing 60 siswa kelas XI IPA di Kota Pontianak, Kabupaten Sanggau, Kabupaten Sintang dan Kabupaten Melawi. Alat pengumpul data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes keterampilan kerja ilmiah dan berpikir kritis berbentuk essay. Data yang terkumpul selanjutnya ditentukan kategori keterampilan berdasarkan rata-rata skor. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa keterampilan kerja ilmiah siswa yang berada pada kategori sangat terampil, terampil, kurang terampil dan tidak terampil secara berturut-turut adalah 0,00%, 4,58%, 19,58% dan 75,84%, serta keterampilan berpikir kritis siswa pada kategori sangat terampil, terampil, kurang terampil dan tidak terampil secara berturut-turut adalah 0,00%, 0,00%, 18,75%, 81,25%. Berdasarkan hasil yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa keterampilan kerja ilmiah dan berpikir kritis siswa di Kalimantan Barat tergolong rendah.

**Kata Kunci:** keterampilan berpikir kritis; keterampilan kerja ilmiah

**Permalink/DOI:** <http://dx.doi.org/10.15408/es.v9i1.4417>

**PENDAHULUAN**

Pemberlakuan Kurikulum 2013 menuntut adanya perubahan struktur materi serta orientasi pembelajaran dan penilaian. Rekonstruksi materi kimia di Sekolah Menengah Atas (SMA) memuat lingkup materi ajar yang mencakup kemampuan prosedural dan konseptual. Substansi dari kemampuan prosedural meliputi keterampilan

proses sains dan sikap ilmiah (inkuiri sains). Tujuan diajarkannya mata pelajaran kimia di SMA/MA menekankan bahwa dalam proses pembelajaran harus dapat menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta kemampuan berkomunikasi sebagai aspek penting dari kecakapan hidup (Kemendikbud, 2013). Menurut Sirhan (2007) keterampilan dasar yang lebih diutamakan dalam pembelajaran kimia, yaitu

keterampilan yaitu keterampilan berpikir untuk menghubungkan keterkaitan antar konsep-konsep ke dalam satu kesatuan yang koheren melalui kajian konsep maupun melalui prosedur percobaan.

Hasil yang diperoleh dalam bidang sains (khususnya kimia) belum menunjukkan hasil yang memuaskan. Programme for International Student Assessment (2006) menunjukkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*High Order Thinking*) siswa Indonesia menduduki peringkat 50 dari 57 negara yang terlibat dalam penelitian. Rendahnya keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dapat disebabkan beberapa hal, yaitu: (1) Proses pembelajaran kimia hanya ditekankan pada aspek kognitif, yaitu penguasaan konsep yang harus dikuasai tanpa memberikan kesempatan kepada siswa melakukan dan menemukan konsep secara mandiri (Yadav & Mishra, 2013), (2) Guru jarang mengaitkan konsep yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari siswa sehingga cara mempelajari ilmu kimi cukup menghafal dan latihan soal-soal (Sjostrom & Stenborg, 2015), (3) Bentuk tes yang biasa dilatihkan guru adalah penyelesaian masalah algoritmik yang biasa dijawab melalui suatu prosedur yang telah baku atau keahlian kognitif tingkat rendah (Zoller, 2001) dan (4) terbentuknya pemikiran bahwa belajar adalah memindahkan informasi dan ilmu pengetahuan saja sehingga pengembangan keterampilan berpikir logis, kritis, dan kreatif kurang mendapatkan perhatian (Andriani, 2009).

Pembelajaran kimia hendaknya melihat karakteristik ilmu kimia sebagai produk dan proses (Bretz, 2008). Kimia sebagai produk mengandung pengertian bahwa ilmu kimia mengajarkan sejumlah konsep, teori, hukum dan postulat yang menyusun gejala alam. Kimia sebagai proses merupakan kerja ilmiah yang teratur dan terorganisasi sehingga dihasilkan temuan-temuan baru dalam bidang ilmu kimia. Dengan demikian pembelajaran kimia tidak hanya sebatas mengajarkan konsep, akan tetapi mengajarkan siswa menggunakan konsep untuk menginterpretasi gejala alam, menggeneralisasi berdasarkan gejala yang ada, serta memberikan solusi pada masalah kimia yang baru bagi siswa (Lowery, 2000).

Siswa perlu dilatih keterampilan kerja ilmiah dan berpikir kritis untuk mewujudkan hal tersebut.

Keterampilan kerja ilmiah merujuk pada keterampilan bekerja seperti para ahli yang dimulai dari mengamati fenomena yang ada, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis berdasarkan pengetahuan yang ada, merancang eksperimen termasuk pengendalian variabel dan pemanipulasian variabel, menyajikan data hasil percobaan, menginterpretasi data, dan terakhir menarik suatu kesimpulan (Flik & Lederman, 2006). Keterampilan berpikir kritis merujuk pada keterampilan berpikir mendalam yaitu menyangkut bukti dan informasi yang dianggap relevan dan dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dan berpikir teliti mengandung makna bahwa dalam mengambil keputusan perlu melakukan pertimbangan terhadap segala kemungkinan alternatif lain yang dapat mempengaruhi keputusan (Chaffe, 2012).

Hasil wawancara dengan beberapa guru mata pelajaran kimia di Kota Pontianak, Kabupaten Sanggau, Kabupaten Sintang dan Kabupaten Melawi dapat disimpulkan bahwa guru cenderung mengukur keberhasilan belajar siswa dengan fokus utama adalah sejauh mana konsep yang disampaikan dapat dikuasai siswa. Dalam proses pembelajaran, guru menggunakan metode ceramah karena dianggap efektif mengejar materi yang harus dikuasai siswa. Akibatnya keberhasilan belajar siswa hanya diukur sejauh mana siswa dapat memahami konsep atau materi yang diajar. Kegiatan praktikum yang dilakukan guru cenderung mengukur sejauh keberhasilan siswa melakukan prosedur kerja dari suatu percobaan dan membandingkan hasil percobaan tersebut dengan teori atau konsep yang dipelajari. Apabila hasil yang diperoleh berbeda dengan konsep atau teori maka kesalahan terletak pada keterampilan siswa melakukan percobaan dan kurang memberikan pertimbangan kesalahan yang lain.

Hasil wawancara dengan guru dapat diketahui bahwa keberhasilan belajar kimia di Kalimantan Barat belum tergambar dengan baik. Menurut kemendikbud (2013) aspek pengetahuan tidak hanya mengukur sejauh mana suatu konsep dapat dikuasai dengan benar, tetapi dapat menggunakan pengetahuan tersebut secara kritis dan logis dalam menganggapi isu-isu yang berkembang di masyarakat. Selain itu, aspek

keterampilan yang biasa dilakukan guru belum menunjukkan keterampilan kerja ilmiah secara menyeluruh karena difokuskan pada keterampilan sejauh mana siswa melakukan prosedur percobaan. Menurut Kemendikbud (2013), siswa harus dapat merancang dan melakukan percobaan, meliputi merumuskan masalah, membuat hipotesis, menentukan variabel percobaan, memilih instrumen, mengumpulkan, mengolah dan menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan hasil secara tertulis atau lisan.

Keterampilan siswa dalam menggunakan pengetahuan tersebut secara kritis dan logis dalam menganggapi isu-isu yang berkembang di masyarakat selanjutnya disebut keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis adalah keterampilan yang digunakan untuk menghasilkan keputusan yang tepat. Menurut Ennis (1996) ada lima indikator dasar berpikir kritis, yaitu a) menganalisis argumen, yaitu kemampuan untuk memilih argumen kuat yang dapat mendukung suatu pernyataan b) interpretasi informasi, yaitu kemampuan dalam menentukan bahwa setiap pernyataan yang dibuat harus berdasarkan informasi-informasi yang relevan dan benar c) membuat asumsi, yaitu kemampuan menentukan asumsi-asumsi perkiraan atau tanggapan yang logis dan dapat dibenarkan oleh fakta atau informasi d) berpikir deduktif, yaitu kemampuan menilai atau membuat generalisasi dari suatu fakta atau informasi dan e) berpikir induktif, yaitu kemampuan menilai atau membuat kesimpulan berdasarkan data atau fakta yang ada.

Keterampilan siswa dalam merancang dan melakukan percobaan selanjutnya disebut dengan keterampilan kerja ilmiah. Keterampilan kerja ilmiah merujuk pada kemampuan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan cara atau urutan yang sistematis. Menurut National Research Council (2000) keterampilan kerja ilmiah siswa dapat dilihat dari beberapa keterampilan dasar penyusunnya, antara lain: a) keterampilan merumuskan masalah yang hendak diselidiki, b) mengumpulkan informasi-informasi yang relevan terhadap masalah yang akan diselesaikan, c) merumuskan prediksi, d) merumuskan variabel penelitian, e) merumuskan definisi operasional variabel, f) melaksanakan percobaan, g)

mengkomunikasikan data hasil ke dalam tabel atau grafik, h) menganalisis data dari tabel atau grafik, dan i) membuat kesimpulan.

Menggali lebih jauh profil keterampilan kerja ilmiah dan berpikir kritis siswa di Kalimantan Barat perlu dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah menggambarkan keterampilan kerja ilmiah dan berpikir kritis siswa di Kalimantan Barat. Keterampilan kerja ilmiah yang diamati dalam penelitian ini adalah merumuskan masalah, mengumpulkan informasi yang terkait dengan masalah, merumuskan prediksi, merumuskan variabel dan definisi operasional variabel berdasarkan prosedur kerja, mengkomunikasikan data dalam bentuk tabel atau grafik, menganalisis data dan membuat kesimpulan. Keterampilan berpikir kritis yang diamati dalam penelitian ini adalah menganalisis argumen, interpretasi informasi, membuat asumsi, membuat generalisasi (berpikir deduktif) dan membuat kesimpulan (berpikir induktif). Dengan diketahuinya profil keterampilan kerja ilmiah dan berpikir kritis siswa, diharapkan dapat memberikan manfaat dan masukan bagi sekolah untuk memperbaiki proses pembelajarannya sehingga siswa memiliki keterampilan berpikir kritis dan kerja ilmiah seperti yang diharapkan.

## METODE

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan profil keterampilan kerja ilmiah dan berpikir kritis siswa SMA di Kalimantan Barat sehingga jenis penelitian yang dipilih adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif dilakukan untuk memperoleh informasi tentang suatu gejala serta menetapkan sifat suatu situasi pada waktu penyelidikan (Donald, 2007). Sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan teknik purposive sampling, yaitu melibatkan siswa dari empat kabupaten/kota yang berbatasan dengan negara lain, yaitu Kota Pontianak, Kabupaten Sanggau, Kabupaten Sintang dan Kabupaten Melawi. Selanjutnya dari masing-masing Kabupaten/Kota dipilih 60 siswa SMA kelas XI IPA sehingga jumlah keseluruhan sampel penelitian adalah 240 siswa.

Tabel 1. Rubrik Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Indikator	Skor	Kriteria
Menganalisis Argumen	4	Menganalisis argumen berdasarkan informasi, fakta atau asumsi yang jelas, logis, dan relevan yang digunakan untuk mengkaji argumen secara jelas dan terperinci sehingga dapat diterima atau ditolak
	3	Menganalisis argumen berdasarkan informasi, fakta atau asumsi yang jelas, logis, dan relevan tetapi tidak mengkaji argumen secara jelas dan terperinci sehingga dapat diterima atau ditolak
	2	Menganalisis argumen berdasarkan informasi, fakta atau asumsi tetapi tidak jelas, logis, dan relevan untuk mengkaji argument
	1	Menganalisis argumen tidak berdasarkan informasi, fakta atau asumsi yang jelas, logis, dan relevan.
Interpretasi Informasi	4	Menginterpretasi informasi dengan menggunakan data secara tepat, informasi atau pengetahuan yang relevan dan dapat mengaitkan antara kesimpulan dengan data, informasi atau pengetahuan secara jelas dan logis disertai pembuktian angka secara lengkap
	3	Menginterpretasi informasi dengan menggunakan data, informasi atau pengetahuan yang relevan tetapi kaitan antara data, informasi atau pengetahuan belum terlalu jelas dan dapat menimbulkan bias, serta pembuktian angka belum lengkap
	2	Menginterpretasi informasi tetapi data, informasi atau pengetahuan yang digunakan tidak memiliki hubungan terhadap kesimpulan yang dirumuskan.
	1	Menginterpretasi informasi tanpa disertai alasan-alasan yang mendasarinya
Membuat Asumsi	4	Membuat asumsi berdasarkan pertimbangan latar belakang fakta dengan jelas mengenai dasar asumsi dan dapat memberikan justifikasi yang jelas dan logis.
	3	Membuat asumsi berdasarkan pertimbangan latar belakang fakta dengan jelas mengenai dasar asumsi tetapi memberikan justifikasi belum jelas.
	2	Membuat asumsi berdasarkan pertimbangan latar belakang fakta yang bersifat umum tentang dasar asumsi dan tidak memberikan justifikasi.
	1	Tidak Membuat asumsi berdasarkan pertimbangan latar belakang fakta dan tanpa dasar asumsi
Membuat Generalisasi: Berpikir Deduktif	4	Membuat generalisasi dengan menggunakan data secara tepat, informasi atau pengetahuan yang relevan dan dapat mengaitkan antara kesimpulan dengan data, informasi atau pengetahuan secara jelas dan logis disertai pembuktian angka secara lengkap
	3	Membuat generalisasi dengan menggunakan data, informasi atau pengetahuan yang relevan tetapi kaitan antara data, informasi atau pengetahuan belum terlalu jelas dan dapat menimbulkan bias, serta pembuktian angka belum lengkap
	2	Membuat generalisasi tetapi data, informasi atau pengetahuan yang digunakan tidak memiliki hubungan terhadap kesimpulan yang dirumuskan
	1	Membuat generalisasi tanpa disertai alasan-alasan yang mendasarinya
Membuat Kesimpulan: Berpikir Induktif	4	Melakukan induksi dengan menggunakan data secara tepat, informasi atau pengetahuan yang relevan dan dapat mengaitkan antara kesimpulan dengan data, informasi atau pengetahuan secara jelas dan logis disertai pembuktian angka secara lengkap
	3	Melakukan induksi dengan menggunakan data, informasi atau pengetahuan yang relevan tetapi kaitan antara data, informasi atau pengetahuan belum terlalu jelas dan dapat menimbulkan bias, serta pembuktian angka belum lengkap
	2	Melakukan induksi tetapi data, informasi atau pengetahuan yang digunakan tidak memiliki hubungan terhadap kesimpulan yang dirumuskan
	1	Melakukan induksi tanpa disertai alasan-alasan yang mendasarinya

Instrumen dalam penelitian ini adalah tes keterampilan kerja ilmiah dan keterampilan berpikir kritis. Tes keterampilan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes yang diadopsi dari *Assessment Days Practice Aptitude Test: Critical Thinking for K-12*. Perbedaannya terletak pada wacana yang diberikan. Pada tes *Assessment Days Practice Aptitude Test: Critical Thinking for K-12* menggunakan wacana yang bersifat umum, dan pada tes ini digunakan wacana yang berkaitan dengan materi kimia. Tes keterampilan berpikir kritis dibuat dalam bentuk pilihan ganda disertai alasan. Soal terdiri dari 28 item, dengan rincian sebagai berikut: a) indikator menganalisis argumen terdiri dari 6 soal, b)

indikator interpretasi informasi terdiri dari 6 soal, c) Indikator menilai asumsi terdiri dari 6 soal, d) indikator membuat generalisasi terdiri dari 4 soal, dan e) indikator membuat kesimpulan terdiri dari 6 soal.

Wacana yang digunakan pada tes keterampilan berpikir kritis tiap-tiap indikator berbeda. Pada indikator menganalisis argumen, siswa diberikan wacana tentang kemampuan tubuh dalam mempertahankan pH asam basa. Pada indikator interpretasi informasi, siswa diberikan wacana tentang dampak positif dan negatif dari pengonsumsi garam dapur (NaCl). Pada indikator menilai asumsi, siswa diberikan wacana tentang pertentangan hasil penelitian dari dampak

rokok terhadap kesehatan. Pada indikator membuat generalisasi, siswa diberikan wacana tentang penolakan air alkali yang dapat mempertahankan

pH tubuh. Pada indikator membuat kesimpulan, siswa diberikan wacana tentang bahaya kekurangan dan kelebihan konsumsi vitamin C.

Tabel 2. Rubrik Penilaian Keterampilan Kerja Ilmiah Pada Tiap-Tiap Indikator

Indikator	Skor	Kriteria
Merumuskan masalah	4	Membuat dalam kalimat tanya yang mengarahkan pada proses penyelidikan dan mempertanyakan dua hal yang saling berhubungan sesuai dengan topik yang dibicarakan dengan menggunakan kalimat yang jelas.
	3	Membuat dalam kalimat tanya yang mengarahkan pada proses penyelidikan dan mempertanyakan dua hal yang saling berhubungan tetapi menggunakan kalimat yang kurang jelas dan menimbulkan makna ganda.
	2	Membuat dalam kalimat tanya yang mengarahkan pada proses penyelidikan, tidak mempertanyakan hubungan dua hal yang saling berkaitan, tetapi masih berkesesuaian dengan topik yang dibicarakan.
	1	Membuat dalam kalimat tanya, tidak mengarahkan pada proses penyelidikan, tidak mempertanyakan hubungan dua hal yang saling berkaitan serta tidak berkesesuaian dengan topik yang dibicarakan.
Menerapkan Konsep	4	Dapat mengidentifikasi konsep dengan jelas dan benar, berkaitan langsung dengan masalah, dapat dijadikan sebagai dasar merumuskan hipotesis.
	3	Dapat mengidentifikasi konsep dengan jelas tetapi kebenarannya masih diragukan, berkaitan langsung dengan masalah, dan dapat dijadikan sebagai dasar merumuskan hipotesis.
	2	Dapat mengidentifikasi konsep dengan jelas tetapi kebenarannya masih diragukan, berkaitan langsung dengan masalah tetapi tidak dapat dijadikan sebagai dasar merumuskan hipotesis.
	1	Tidak dapat mengidentifikasi konsep yang akan digunakan, tidak berkaitan dengan masalah dan tidak dapat dijadikan sebagai dasar merumuskan hipotesis.
Merumuskan hipotesis	4	Berisi pernyataan tentang jawaban sementara yang berkesesuaian dengan masalah yang diselidiki disertai dengan alasan yang jelas dan logis sesuai dengan informasi yang dikumpulkan pada tahap menerapkan konsep.
	3	Berisi pernyataan tentang jawaban sementara yang berkesesuaian dengan masalah yang diselidiki disertai dengan alasan yang jelas dan logis tetapi kurang sesuai dengan informasi yang dikumpulkan pada tahap menerapkan konsep.
	2	Berisi pertanyaan tentang jawaban sementara yang tidak berkesesuaian dengan masalah yang diselidiki tetapi masih disertai dengan alasan yang jelas dan logis.
	1	Berisi pernyataan tentang jawaban sementara yang tidak berkesesuaian dengan masalah yang diselidiki serta memberikan alasan yang jelas tetapi tidak logis.
Merumuskan Variabel	4	Dapat menentukan variabel kontrol, manipulasi dan respon sesuai dengan masalah yang dibuat dengan jelas dan spesifik.
	3	Dapat menentukan variabel kontrol, manipulasi dan respon sesuai dengan masalah yang dibuat tetapi belum jelas dan tidak spesifik
	2	Dapat menentukan dua variabel yang sesuai dengan masalah yang dibuat.
	1	Dapat menentukan satu variabel yang sesuai dengan masalah yang dibuat. Dapat menentukan variabel tetapi tidak sesuai dengan masalah yang dibuat.
Definisi Operasional Variabel	4	Dapat mendeskripsikan tentang cara mengukur variabel atau bagaimana cara variabel itu dilakukan (variabel kontrol, manipulasi dan respon) dengan kalimat yang jelas serta dapat mengarahkan ke prosedur kerja.
	3	Dapat mendeskripsikan tentang cara mengukur variabel atau bagaimana cara variabel itu dilakukan dua dari tiga variabel dengan kalimat yang jelas serta dapat mengarahkan ke prosedur kerja.
	2	Dapat mendeskripsikan tentang cara mengukur variabel atau bagaimana cara variabel itu dilakukan satu dari tiga variabel dengan kalimat yang jelas serta dapat mengarahkan ke prosedur kerja.
	1	Tidak dapat mendeskripsikan tentang cara mengukur variabel atau bagaimana variabel itu dilakukan sehingga tidak dapat mengarahkan dengan jelas ke prosedur kerja.
Mengkomunikasikan data dalam bentuk tabel/grafik	4	Tabel data yang dibuat menggambarkan hubungan antar dua variabel (respon dan manipulasi) yang jelas dan terarah, sesuai dengan hasil percobaan, serta dapat mengubahnya menjadi grafik dengan skala yang benar dan keterangan pada sumbu absis dan ordinat.
	3	Tabel data yang dibuat menggambarkan hubungan antar dua variabel (respon dan manipulasi) yang jelas dan terarah sesuai dengan hasil percobaan, serta dapat mengubahnya menjadi grafik, menunjukkan skala yang benar tetapi belum mencantumkan keterangan pada sumbu absis dan ordinatnya.
	2	Tabel data yang dibuat telah menunjukkan hubungan antar dua variabel (respon dan manipulasi) tetapi tidak beraturan dan tidak sesuai dengan data percobaan, grafik yang dibuat tidak menunjukkan skala yang benar dan tidak memberikan keterangan pada sumbu absis dan ordinatnya.
	1	Tabel data yang dibuat tidak jelas, tidak terarah dan data yang dimasukkan tidak beraturan atau berbeda dari hasil percobaan, tabel tidak menggambarkan hubungan antar dua variabel

		(respon dan manipulasi) dan mengubahnya menjadi grafik tanpa memberikan keterangan dan skala.
Menganalisis Data	4	Menjelaskan makna yang sesuai dengan data dengan bahasa yang jelas dan logis serta dapat mengaitkan dengan teori atau konsep yang benar tanpa memunculkan keraguan.
	3	Menjelaskan makna sesuai dengan data dengan bahasa yang jelas dan logis, serta dapat mengaitkannya dengan teori atau konsep tetapi disajikan dengan bahasa yang kurang jelas sehingga dapat memunculkan pertanyaan lebih lanjut.
	2	Menjelaskan makna diluar data yang diperoleh dengan bahasa yang jelas dan logis serta belum dapat mengaitkan dengan teori atau konsep yang benar.
	1	Tidak dapat menjelaskan makna dari data yang diperoleh dan teori atau konsep yang digunakan untuk menjelaskan makna tersebut tidak saling berhubungan.
Membuat kesimpulan	4	Merumuskan kesimpulan dengan menggunakan dengan tepat data, informasi atau pengetahuan yang relevan dan dapat mengaitkan antara kesimpulan dengan data, informasi atau pengetahuan secara jelas dan logis
	3	Merumuskan kesimpulan dengan menggunakan data, informasi atau pengetahuan yang relevan tetapi kaitan antara data, informasi atau pengetahuan belum terlalu jelas dan dapat menimbulkan bias.
	2	Merumuskan kesimpulan tetapi data, informasi atau pengetahuan yang digunakan tidak memiliki hubungan terhadap kesimpulan yang dirumuskan.
	1	Merumuskan kesimpulan yang tidak sesuai dengan data atau bertolak belakang.

Tes keterampilan kerja ilmiah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes yang diadopsi dari *Scientific Thinking Test for K-12* (National Research Council, 2012). Indikator yang diujikan dalam penelitian ini terdiri dari delapan indikator, antara lain: 1) merumuskan masalah, 2) menerapkan konsep, 3) merumuskan prediksi, 4) merumuskan variabel penelitian, 5) merumuskan definisi operasional variabel, 6) mengkomunikasikan data dalam bentuk grafik dan tabel, 7) menganalisis data, dan 8) membuat kesimpulan. Pada tes ini, siswa diberi suatu uraian situasi. Kemudian dari situasi yang diberikan, siswa membuat masalah, mengumpulkan informasi-informasi atau konsep-konsep yang dipahaminya untuk menjawab masalah, merumuskan prediksi, merumuskan variabel penelitian, dan membuat definisi operasional variabel. Selanjutnya siswa diberikan ilustrasi hasil percobaan. Dari hasil yang diperoleh, selanjutnya siswa membuat tabel dan grafik, menganalisis data, dan membuat kesimpulan.

Data yang terkumpul selanjutnya ditentukan kategori keterampilan kerja ilmiah dan berpikir kritis siswa. Tiap-tiap indikator yang diujikan dari tes keterampilan berpikir kritis disesuaikan dengan rubrik penilaian dengan nilai 4 untuk kategori sangat terampil, nilai 3 untuk kategori terampil, nilai 2 untuk kategori kurang terampil dan nilai 1 untuk kategori tidak terampil. Adapun rincian tentang rubrik penilaian keterampilan berpikir kritis siswa disajikan pada Tabel 1.

Hasil yang diperoleh dari tes keterampilan kerja ilmiah selanjutnya dinilai dengan menggunakan rubrik penilaian keterampilan kerja ilmiah. Tiap-tiap indikator yang diujikan dari tes keterampilan kerja ilmiah selanjutnya disesuaikan dengan rubrik penilaian dengan nilai 4 untuk kategori sangat terampil, nilai 3 untuk kategori terampil, nilai 2 untuk kategori kurang terampil dan nilai 1 untuk kategori tidak terampil. Adapun rincian tentang rubrik penilaian keterampilan berpikir kritis siswa disajikan pada Tabel 2.

Selanjutnya ditentukan kategori keterampilan kerja ilmiah dan berpikir kritis secara individu dengan menentukan rata-rata skor yang siswa peroleh. Untuk kategori keterampilan kerja ilmiah dan berpikir kritis tiap-tiap indikator maka ditentukan rata-rata skor yang diperoleh siswa pada tiap-tiap indikator. Selanjutnya rata-rata skor yang diperoleh disesuaikan dengan *Passing Grade* diadopsi dari Association of American Collages and University (2008) seperti yang tertera pada Tabel 3.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Profil Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Profil keterampilan berpikir kritis siswa dilakukan dengan pemberian tes yang diadopsi dari *Assessment Days Practice Aptitude Test: Critical Thinking for K-12*. Berdasarkan tes tersebut diperoleh hasil (Tabel 4) bahwa keterampilan berpikir kritis awal siswa belum menunjukkan hasil yang memuaskan. Sebagian besar siswa SMA di Kalimantan Barat berada pada kategori tidak

terampil. Hal ini menunjukkan bahwa keputusan yang diambil siswa tidak logis, belum dapat memilih informasi yang relevan dengan masalah, keluar dari konteks masalah yang akan diselesaikan dan memberikan alasan yang bersifat subjektif diluar dari fakta-fakta yang diberikan.

Tabel 3. Kriteria Pengkategorian Keterampilan Berpikir Kritis dan Kerja Ilmiah

Interval Rata-Rata Skor	Keterangan
0,00 – 1,49	Tidak Terampil
1,50 – 2,49	Kurang Terampil
2,50 – 3,49	Terampil
≥ 3,50	Sangat Terampil

Persentase kategori keterampilan berpikir kritis siswa tiap indikator (Tabel 4) diketahui bahwa sebagian besar siswa berada pada kategori tidak terampil pada indikator menganalisis argumen, interpretasi informasi, membuat asumsi, dan membuat generalisasi. Pada indikator menganalisis argumen, kesalahan yang sering dijumpai adalah siswa menganggap bahwa seluruh argumen yang ada dalam wacana dapat menjawab pertanyaan padahal tidak semua argumen yang ditampilkan berkaitan langsung dengan pertanyaan. Pada indikator interpretasi informasi, kesalahan yang sering dijumpai adalah siswa menilai suatu pernyataan bersifat subjektif dan tidak melihat atau menggunakan informasi-informasi yang relevan dan benar. Pada indikator membuat asumsi, kesalahan yang sering dijumpai adalah asumsi atau tanggapan yang dibuat siswa berdasarkan asumsi sendiri tanpa memperhatikan fakta atau informasi yang diberikan. Pada indikator membuat generalisasi, kesalahan yang sering dijumpai adalah siswa membuat generalisasi berdasarkan sudut pandang mereka sendiri tanpa memperhatikan informasi atau fakta yang diberikan.

### Profil Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa

Profil keterampilan kerja ilmiah siswa dilakukan dengan pemberian tes yang diadopsi dari *Scientific Thinking Test for K-12* (National Research Council, 2012). Berdasarkan tes tersebut diperoleh hasil (Tabel 6) bahwa keterampilan kerja ilmiah belum menunjukkan hasil yang memuaskan. Sebagian besar siswa SMA di Kalimantan Barat berada pada kategori tidak terampil dan kurang terampil (90%). Siswa berada pada kategori tidak terampil dikarenakan banyak siswa yang tidak

menjawab pertanyaan dikarenakan tidak memiliki pengetahuan untuk menyelesaikannya.

Persentase kategori keterampilan kerja ilmiah siswa tiap indikator (Tabel 5) diketahui bahwa indikator yang terendah dikuasai siswa adalah merumuskan variabel penelitian dan merumuskan definisi operasional variabel. Selanjutnya adalah merumuskan prediksi, membuat kesimpulan, menganalisis data, merumuskan masalah, dan mengkomunikasikan data dalam bentuk tabel atau grafik. Hasil yang diperoleh pada masing-masing indikator mengindikasikan bahwa: (a) siswa belum dapat membuat rumusan masalah yang tepat, mereka cenderung membuat rumusan masalah dalam bentuk pernyataan atau kesimpulan dari situasi yang diberikan, (b) siswa belum dapat membuat prediksi yang tepat, yaitu belum menunjukkan hubungan sebab akibat antara dua hal dan dibuat dalam bentuk pertanyaan sehingga membiaskan antara prediksi dan rumusan masalah, (c) siswa belum dapat merumuskan variabel yang terlibat dalam suatu percobaan, dari wawancara mereka tidak menjawab yang dikarenakan tidak memiliki pengetahuan dan keterampilan tersebut, (d) siswa belum dapat membuat perumusan definisi operasional variabelnya, siswa yang membuat definisi operasional variabel berdasarkan arti kata tersebut dan bukan cara mengukur atau melakukan pada saat percobaan, (e) siswa dapat membuat tabel dan grafik, hanya saja siswa tidak menuliskan keterangan pada tabel dan juga tidak memberikan keterangan sumbu absis dan koordinat dari grafik yang dibuatnya, (f) siswa belum dapat melihat keteraturan data yang diperoleh atau melihat kejanggalan data yang diperoleh dan belum dapat mengaitkan antara data yang diperoleh dengan teori atau konsep yang dipahaminya, dan (g) siswa belum dapat menyimpulkan hasil percobaan yang didapat, kecenderungan membuat kesimpulan bukan berdasarkan data tetapi dari isi situasi yang diberikan di awal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis mahasiswa masih rendah. Hal tersebut terlihat pada kategori keterampilan yang dinilai yaitu 100% siswa berada pada kategori kurang dan tidak terampil untuk keterampilan berpikir kritis. Rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa tidak lepas dari

pengaruh proses pembelajaran yang selama ini dilakukan di sekolah. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan observasi sebelum penelitian dijumpai bahwa interaksi pembelajaran yang sering terjadi adalah satu arah, di mana proses pembelajaran hanya berpusat kepada guru dan kecenderungan siswa untuk tidak terlibat secara aktif menggali pengetahuan yang ditunjukkan dengan hanya mengandalkan teman lain yang dianggap mampu atau bisa menyelesaikan soal atau tugas tanpa mengecek kebenarannya. Pembentukan set mental siswa selama ini yang mengganggu bahwa guru dan teman yang dianggap memiliki kemampuan yang lebih dari dirinya pada dasarnya menjadi penghambat bagi siswa untuk dapat berpikir secara logis dan rasional (Tyler, 2008).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Wiji, Liliyasi, Sopandi, dan Martoprawiro (2014) menunjukkan bahwa keterampilan berpikir logis yang merupakan syarat utama keterampilan berpikir kritis siswa tergantung dari lingkungan yang membentuknya. Dengan demikian keterampilan berpikir kritis siswa dapat diperbaiki dalam proses pembelajaran. Untuk itu, perlu merubah set mental negatif siswa penghambat berpikir kritis dalam setiap pertemuan. Hal ini perlu dilakukan dari awal kelas untuk membiasakan dan memberdayakan keterampilan berpikir kritis siswa. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan Robb Wass (2011) yang menyatakan bahwa dibutuhkan waktu panjang sekitar dua sampai tiga tahun untuk merubah set mental siswa yang telah lama terbentuk sehingga siswa mampu mengintegrasikan ide-ide mereka dan menerapkan berpikir kritis untuk hal-hal yang baru.

Keterampilan berpikir kritis tidak dapat berkembang dengan sendirinya seiring dengan usia seseorang. Keterampilan berpikir kritis akan berkembang dengan baik apabila secara sengaja dikembangkan. Melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik bertujuan agar secara perlahan-lahan

mereka merasa terdorong untuk berpikir kritis dan jika secara terus menerus dilakukan maka secara perlahan pula terbentuk kemampuan dasar berpikir kritis dan jika telah terbentuk kemampuan dasar maka peserta didik akan sensitif terhadap momen berpikir kritis dan mengarahkan peserta didik untuk memiliki disposisi berpikir kritis (Bailin, Case, Coombs, dan Daniels: 1999).

Hasil tes keterampilan kerja ilmiah dapat diketahui bahwa keterampilan kerja ilmiah siswa masih rendah. Hal tersebut terlihat pada kategori keterampilan yang dinilai yaitu 96% siswa berada pada kategori kurang dan tidak terampil untuk keterampilan kerja ilmiah. Rendahnya keterampilan kerja ilmiah siswa dikarenakan sebagian besar siswa belum dibiasakan menggunakan seluruh tahapan keterampilan kerja ilmiah dalam proses pembelajarannya yaitu dimulai dari merumuskan masalah, menerapkan konsep, merumuskan hipotesis, merumuskan variabel percobaan, merumuskan definisi operasional variabel. Pada proses praktikum yang biasa dilakukan guru adalah memberikan prosedur kerja kepada siswa untuk melaksanakan praktikum sesuai dengan prosedur kerja tersebut. Akibatnya sebagian besar siswa di Kalimantan Barat tidak dapat membuat rumusan masalah, menerapkan konsep yang digunakan sebagai dasar merumuskan hipotesis dan menentukan variabel dan definisi operasional variabel dari suatu percobaan. Hal ini sejalan dengan pendapat Anderson (2001) yang menyatakan bahwa suatu tes yang dirancang hanya untuk mengukur seseorang dengan menggunakan suatu pengetahuan atau prosedur sesuai dengan apa yang dipelajari atau dilatihkan termasuk dalam kemampuan menerapkan. Akibatnya siswa dapat menyelesaikannya dengan mudah karena telah terbiasa melakukan hal yang serupa pada proses pembelajarannya. Apabila siswa diberikan soal diluar kebiasaan, maka mereka akan kesulitan dalam menyelesaikannya.

Tabel 4. Kategori Keterampilan Berpikir Kritis Siswa di Kalimantan Barat

Kategori	Kabupaten/Kota				Rerata
	Pontianak	Sanggau	Sintang	Melawi	
Sangat terampil	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Terampil	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Kurang Terampil	6,67%	8,34%	26,67%	33,34%	18,75%
Tidak Terampil	93,33%	91,66%	73,33%	66,66%	81,25%

Tabel 5. Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kalimantan Barat pada Tiap-Tiap Indikator

No.	Indikator	Sangat Terampil	Terampil	Kurang Terampil	Tidak Terampil
1	Menganalisis argumen,	0,00%	0,41%	13,75%	85,84%
2	Interpretasi informasi,	0,84%	3,75%	15,00%	80,41%
3	Membuat asumsi	0,00%	0,00%	14,16%	85,84%
4	Membuat Generalisasi	0,41%	7,91%	19,58%	72,10%
5	Membuat Kesimpulan	0,00%	24,58%	60,43%	14,99%

Tabel 6. Kategori Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa SMA di Kalimantan Barat

Kategori	Kabupaten/Kota				Rerata
	Pontianak	Sanggau	Sintang	Melawi	
Sangat terampil	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Terampil	0,00%	0,00%	16,67%	1,67%	4,58%
Kurang Terampil	6,65%	8,34%	50,00%	13,34%	19,58%
Tidak Terampil	93,35%	91,66%	33,33%	84,99%	75,84%

Tabel 7. Keterampilan Kerja Ilmiah Siswa Kalimantan Barat pada Tiap-Tiap Indikator

No.	Indikator	Sangat Terampil	Terampil	Kurang Terampil	Tidak Terampil
1	Merumuskan masalah	5,00%	17,08%	24,16%	53,76%
2	Merumuskan prediksi	0,00%	7,08%	20,83%	72,09%
3	Merumuskan variabel penelitian (variabel kontrol, manipulasi, dan respon)	0,00%	2,08%	24,16%	73,76%
4	Merumuskan definisi operasional variabel penelitian (variabel kontrol, manipulasi, dan respon)	0,00%	2,08%	12,08%	85,84%
5	Mengkomunikasikan data dalam bentuk tabel atau grafik	0,00%	25,83%	12,08%	62,09%
6	Menganalisis data	4,16%	10,83%	17,08%	67,93%
7	Membuat kesimpulan	2,91%	5,00%	5%	87,09%

Hasil berbeda ditunjukkan pada indikator membuat tabel atau grafik hasil percobaan yang menunjukkan persentase penguasaan paling tinggi pada seluruh indikator yang diujikan. Hal ini menunjukkan bahwa proses praktikum yang dilakukan telah melatih siswa membuat tabel atau grafik hasil percobaan. akan tetapi keterampilan siswa dalam merumuskan kesimpulan masih tergolong rendah walaupun sering dilatihkan pada kegiatan praktikum. Penyebabnya dikarenakan pada proses praktikum yang biasa dilakukan adalah membuktikan suatu teori atau konsep yang dipelajari sehingga bentuk kesimpulannya terkait dengan konsep atau suatu teori, bukan jawaban terhadap rumusan masalah atau hipotesis. Pada tes keterampilan kerja ilmiah yang dibuat, kesimpulan merupakan suatu pernyataan tentang jawaban terhadap rumusan masalah atau hipotesis.

Keterampilan kerja ilmiah penting untuk dikembangkan karena memungkinkan siswa belajar cara belajar mereka sendiri yaitu menemukan kesulitan-kesulitan dan berupaya untuk menyelesaikannya serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam mengambil keputusan (NSTA & AETS, 1998), mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi “HOTS” dalam penyelesaian masalah (Costa, 1985). Selain itu, Carin (1997) mengemukakan

bahwa ada tiga hal yang ikut berkembang dalam kerja ilmiah yaitu keterampilan proses, produk atau pengetahuan dan nilai (*context, values, affective*). Menurut Ramsey (1995) dengan menumbuhkan keterampilan kerja ilmiah dapat menumbuhkan “*science disposition*” sebagai efek iringannya, yaitu keinginan, kesadaran dan dedikasi tinggi terhadap sains khususnya kimia yang diperlukan serta digunakan dalam perkembangan teknokogi dan kemajuan jaman.

Perbaikan proses pembelajaran perlu dilakukan guru untuk dapat mengembangkan keterampilan kerja ilmiah dan berpikir kritis siswa. Hal yang dapat dilakukan adalah melakukan penyelidikan untuk membuktikan teori, konsep atau prinsip dengan keadaan sebenarnya. Menurut Kassim (2013) kegiatan pembelajaran dengan pembuktian berdampak pada pemahaman yang mendalam tentang konsep dan prinsip-prinsip dasar dalam kimia, proses pembelajaran yang dilakukan untuk melatih siswa menyelesaikan masalah yang dihadapi dengan cara yang sistematis dan mempertimbangkan aspek-aspek yang terkait, serta keterampilan siswa mengungkapkan pendapat tentang prediksi atau hipotesis mereka dengan menggunakan dasar yang kuat.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa keterampilan kerja ilmiah siswa yang berada pada kategori sangat terampil, terampil, kurang terampil dan tidak terampil secara berturut-turut adalah 0,00%, 4,58%, 19,58% dan 75,84%, serta keterampilan berpikir kritis siswa pada kategori sangat terampil, terampil, kurang terampil dan tidak terampil secara berturut-turut adalah 0,00%, 0,00%, 18,75%, 81,25%. Dengan demikian dapat diketahui bahwa keterampilan kerja ilmiah dan berpikir kritis siswa di Kalimantan Barat tergolong rendah.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai dari Skim Hibah Pekerti Tahun 2015. Untuk itu, Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan atas bantuan dan kesediannya membiayai penelitian ini. Terima kasih pula disampaikan kepada dewan redaksi Jurnal Edusains UIN Jakarta yang memberikan kesempatan untuk mempublikasikan hasil penelitian ini..

## DAFTAR PUSTAKA

- Anderson LW. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*, New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Andriani DE. 2009. Mutu Guru dan Implementasinya Terhadap Mutu Pendidikan. *Jurnal Manajemen Pendidikan* 1(5):50 – 60.
- Assessment Day Practice Aptitude Test. 2014. Critical Thinking Test for K-12: Questions Booklet. Dapat diakses di <http://www.assessmentday.co.uk>.
- Assosiation of American Collages and University (AACU). 2008. Critical Thinking and Scientific Thinking Value Rubric.
- Bailin S, Case SR, Coombs JR, Daniels LB. 1999. "Conceptualizing Critical Thinking". *Journal Curriculum Studies* 31(2):285 – 302.
- Bretz L. 2008. *Chemistry in the National Science Education Standards 2nd Edition*. New York: National Academic Press.
- Carin AA. 1997. *Teaching Science Through Discovery, Eight Edition*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Chaffe J. 2012. *Thinking Critically: Tenth Edition*. Boston: Wadsworth Cengage Learning.
- Costa AL. 1985. *Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking*. Alexandria: ASCD.
- Donald A. 2007. *Pengantar Penelitian dalam Pendidikan (terjemahan oleh Arief Furchan)*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Ennis RH. 1996. *Critical Thinking*. New York: Prentice Hall.
- Flik J, Lederman A. 2006. *Scientific Inquiry and Nature of Science: Implication for Teaching, Learning and Teacher Education*. Netherlands: Spinger.
- Kemendikbud. 2013. *Kurikulum 2013, Kompetensi Dasar Jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA)/Madrasah Aliyah (MA)*.
- Kassim AG. 2014. "How to use the Laboratory and Conduct Practical Ffor Skills Aquisition for Secondary School Students". *International Journal of Academic Research in Education and Review* 2(7):160 – 164.
- Lowery F. 2000. *NSTA Pathways to the Science Standard*. Arlington: National Science Teacher Association.
- National Research Council. 2000. *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. New York: National Academic Press.
- National Research Council. 2012. *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concept and Core Ideas*: New York: National Academic Press.
- NSTA, AETS. 1998. *Standards for Science Teacher Preparation*. Washington DC: National Academy Press.

- PISA. 2006. *Analyses, Reflections, and Explanations*. Ministry of Education Publication. Dapat di akses di [http://www.pisa2006.helsinki.fi/files/PISA06\\_Analyses\\_Reflections\\_and\\_Explanations.pdf](http://www.pisa2006.helsinki.fi/files/PISA06_Analyses_Reflections_and_Explanations.pdf).
- Ramsey J. 1995. "Reform Movement Implication Social Responsibility". *Journal Science Education*, 77(2):235-258.
- Sirhan G. 2007. "Learning Difficulties in Chemistry: An Overview". *Journal of Turkish Science Education* 4(2):1-20.
- Sjostrom K, Stenborg A. 2014. "Teaching and Learning for Critical Scientific Literacy: Communicating Knowledge Uncertainties, Actors Interplay and Various Discourses about Chemicals". *Journal Of Science Education Research And Education For Sustainable Development*. 4(1):37-48.
- Tyler KM. 2008. "Cultural Discontinuity: Toward a Quantitative Investigation of a Major Hypothesis in Education". *Journal Of Education Researches* 3(2):280-297.
- Wass R. 2011. Scaffolding Critical Thinking in the Zone of Proximal Development. *Journal of Higher Education Research & Development*, 4(3):317-328.
- Wiji PL, Sopandi AR, Martoprawiro S. 2014. "Kemampuan Berpikir Logis dan Model Mental Kimia Sekolah Mahasiswa Calon Guru" dalam *Cakrawala Pendidikan*, XXXIII (1):147 – 156.
- Yadav B, Mishra SK. 2013. "A Study of the Impact of Laboratory Approach on Achievement and Process Skills in Science among Is Standard Students". *International Journal of Scientific and Research Publications*, 3(1):1 – 6.
- Zoller U. 2001. "Alternative Assessment as (Critical) Means of Facilitating Hocs-Promoting Teaching and Learning in Chemistry Education". *Journal Chemistry Education: Research And Practice In Europe*. 2(1):9 – 17.