

DIAGRAM V (VE) SEBAGAI ALTERNATIF BENTUK PRAKTIS LAPORAN PRAKTIKUM KIMIA

Sukisman Purtadi dan Rr. Lis Permana Sari
Jurdik Kimia, FMIPA, UNY

Abstrak

Praktikum merupakan bagian yang penting dalam proses pembelajaran kimia. Namun pada pelaksanaannya, sering mengalami kendala. Salah satu di antaranya adalah masalah laporan. Laporan menyita banyak waktu, tidak hanya dalam proses pembuatannya tetapi juga dalam penilaiannya. Pada sisi lain sebenarnya laporan praktikum merupakan media dalam pengembangan salah satu ketrampilan ilmiah, yaitu komunikasi. Dengan keadaan ini perlu dicari sebuah bentuk laporan praktikum yang lebih sederhana yang masih tetap dapat digunakan untuk menilai ketrampilan ilmiah mahasiswa, tidak menghilangkan alur ilmiah dan terlebih lagi tetap mengajarkan pada mahasiswa kimia tentang proses ilmiah itu sendiri. Pada makalah ini akan dibahas kemungkinan penerapan diagram V (ve) untuk memecahkan masalah ini. Diagram V (ve) merupakan diagram yang dapat digunakan untuk menjelaskan ide-ide pokok yang memperhatikan dasar pengetahuan dan proses penyusunan pengetahuan di dalam pengajaran laboratorium. Diagram V memberikan alur yang jelas dalam proses penyusunan pengetahuan. Dengan mengikuti alur dalam diagram V, mahasiswa mendapatkan alur inkuiri yang benar dengan sebuah cara yang mudah untuk menampilkan dan memilih kejadian, objek, dan konsep yang relevan. Dari pembahasan dapat disimpulkan bahwa diagram V dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif bentuk laporan praktikum kimia. Diagram ini memiliki beberapa kelebihan, yaitu: 1) dapat dibuat dalam waktu yang singkat, 2) tetap mengikuti alur proses ilmiah, 3) ringkas, dan 4) mudah dalam penilaian.

Kata kunci: Diagram V (ve), praktikum kimia, laporan praktikum

PENDAHULUAN

Laboratorium merupakan bagian yang penting dalam pembelajaran kimia. Di dalam laboratorium banyak kemampuan dalam diri praktikan yang dapat dikembangkan. Shulman dan Tamir dalam Blosser (1990, www2.educ.sfu.ca/narstsite) menyebutkan paling tidak ada lima kelompok kemampuan yang hendak dikembangkan dalam laboratorium.

- a. ketrampilan, antara lain: memanipulasi, mengamati, menyelidiki, mengorganisasikan dan mengomunikasikan
- b. konsep, misalnya hipotesis, model teoritis, kategori taksonomi
- c. kemampuan kognitif, misalnya berfikir kritis, memecahkan masalah, mengaplikasikan, menganalisis dan mensintesis
- d. pemahaman tentang hakikat ilmu, misalnya proses ilmiah, ilmuwan dan bagaimana mereka bekerja, adanya metode ilmiah yang bermacam-macam, keterhubungan (*interrelationship*) antara ilmu dan teknologi dan antar berbagai disiplin ilmu
- e. sikap, misalnya rasa ingin tahu, ketertarikan, mengambil resiko, ketelitian, kepercayaan diri, kemandirian, kepuasan, tanggung jawab, konsensus, kerja sama dan menyukai sains

Sangat jelas disebutkan di atas bahwa ketrampilan mengomunikasikan hasil yang diperoleh di laboratorium baik dalam bentuk verbal maupun tulisan merupakan salah satu kemampuan yang harus dikembangkan dalam pembelajaran di laboratorium. Sebagai bentuk

pengembangan ketrampilan ini mahasiswa diminta untuk membuat laporan praktikum. Dengan laporan ini praktikan diajak untuk mengikuti alur ilmiah dari munculnya masalah hingga mengomunikasikan pada orang lain tentang pemecahan masalah tersebut.

Laporan praktikum disusun dalam format lengkap dan panjang. Hal ini sering menjadi masalah tersendiri terutama dalam hal pembuatannya dan penilaiannya yang memerlukan waktu lama. Keadaan ini sering memicu praktikan untuk hanya menyalin laporan milik praktikan lain atau dari laporan yang sudah ada sebelumnya tanpa mengembangkannya. Tujuan pembuatan laporan untuk melatih praktikan berkomunikasi secara ilmiah menjadi tidak tercapai. Dari pihak penilai sendiri, akan muncul pemikiran untuk menghilangkan sama sekali laporan praktikum karena lama dan tidak pastinya sistem penilaian.

Dilema di atas memerlukan suatu pemecahan segera. Pemecahan ini diarahkan untuk tetap mengakomodasi manfaat laporan praktikum dan menekan seminimal mungkin kendala yang dihadapi. Diagram V (Ve) telah dikembangkan sebagai salah satu alat belajar (*learning tool*) yang baik untuk proses inkuiri. Diagram V juga dianggap dapat digunakan sebagai alat dalam memahami konsep. Oleh karena itu makalah ini mencoba mengungkap diagram V dan kemungkinannya menjadi alternatif laporan praktikum.

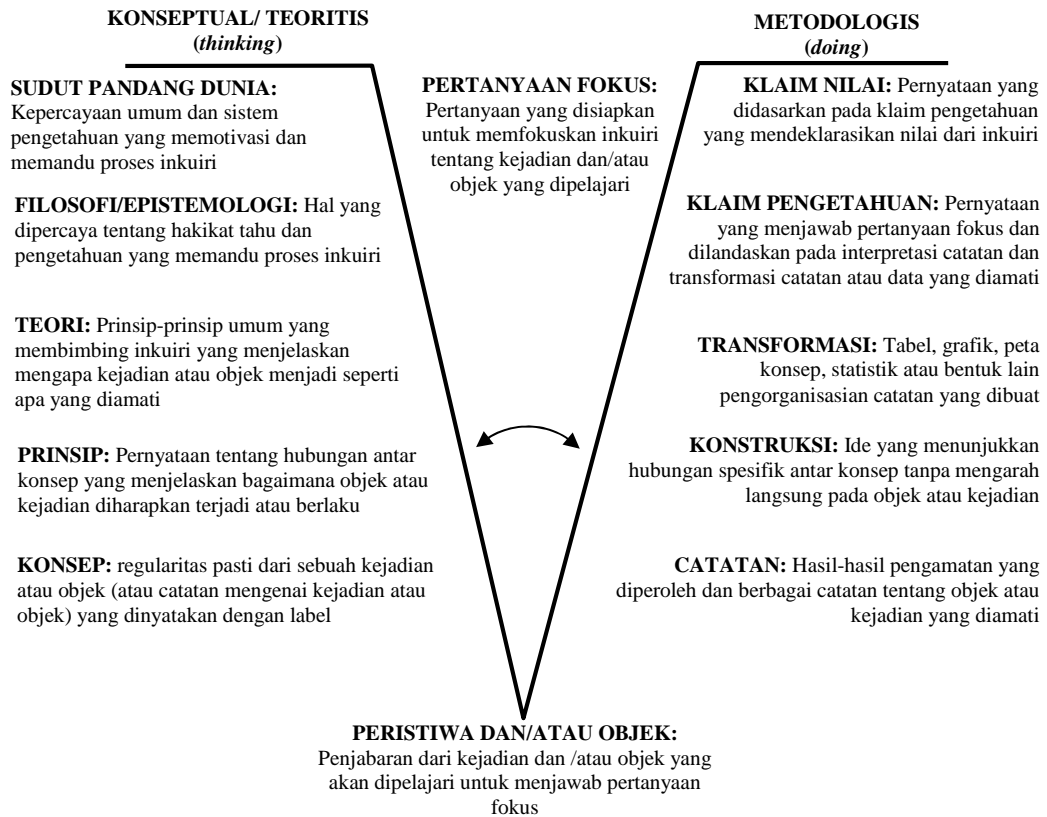
MENGAPA DIAGRAM V (VE)?

Diagram V pertama kali dikemukakan oleh Novak dan Gowin (1984). Dinamakan diagram V karena diagram ini berbentuk huruf “V” (Novak & Gowin, 1984; Passmore, 1998). Bentuk dan bagian-bagiannya dapat dilihat pada gambar 1. Bentuk V sendiri bukan merupakan keharusan. Sebagaimana dikemukakan oleh Novak dan Gowin (1984) bentuk diagram dapat juga dimodifikasi menjadi bentuk lingkaran atau garis atau bentuk apapun. Hal yang perlu menjadi titik tekan di sini bukan pada bentuknya akan tetapi bagaimana diagram ini dapat memberikan sebuah gambaran yang kompleks dari hubungan antara teori dan praktek (*thinking* dan *doing*).

Diagram V memiliki sisi konseptual (berfikir) dan sisi metodologis (bekerja). Kedua sisi secara aktif saling berinteraksi selama penggunaan fokus atau pertanyaan (pertanyaan-pertanyaan) penelitian. Ujung V berisi kejadian atau objek yang diamati. Kedua sisi diagram V menekankan dua aspek belajar sains yang saling bergantung, yaitu teori (*thinking*) dan praktik (*doing*). Apa yang diketahui siswa pada saat itu akan menentukan kualitas dan kuantitas pertanyaan yang mereka tanyakan. Sebaliknya jawaban yang dibuat untuk pertanyaan mereka akan mempengaruhi apa yang mereka ketahui dengan mengubah, menambahkan, membetulkan dan menata ulang pengetahuan mereka. (Roth & Bowen, 1993).

Alvarez (2004) menjelaskan bahwa sisi konseptual meliputi filosofi, teori, prinsip/ sistem konseptual (yang meliputi pengembangan peta konsep) dan konsep yang kesemuanya

berhubungan satu sama lain dan dengan kejadian dan atau objek pada sisi metodologi dari diagram V. Sisi metodologi meliputi klaim nilai, klaim pengetahuan, transformasi dan catatan atau rekaman.



Gambar 1. Diagram V
(Novak, 1998)

Catatan (fakta) berupa catatan dari kejadian dan atau objek terdiri atas berbagai tipe instrumen pengambilan data (misalnya, *log entries*, jurnal, teleskop yang otomatis atau dilengkapi dengan kamera CD maupun yang tidak menggunakan video tape untuk mengabadikan kejadian atau objek yang berhubungan, interview, catatan, pengukuran waktu, panjang, berat, tinggi, temperatur, dokumen yang berhubungan dan sebagainya). Saat merencanakan penyelidikan penelitian, akan sangat penting untuk berfikir tentang jenis instrumen apa yang akan digunakan untuk mengumpulkan data. Data kemudian di transformasi dalam bentuk yang terorganisasi seperti tabel, grafik, diagram alur, gambar, dialog dan sebagainya. Hasil tabulasi ini akan memudahkan untuk membuat klaim pengetahuan dan nilai.

Meskipun tidak ada cara yang pasti untuk membaca diagram V (dari kiri ke kanan atau kanan ke kiri atau atas kebawah atau darimanapun), sangat dianjurkan untuk memulai dengan kejadian pada ujung V diikuti dengan pertanyaan fokus atau pertanyaan penelitian. Alasannya adalah kejadian merupakan puncak dalam menentukan pertanyaan fokus atau penelitian untuk sebuah inkuiri dan subsekuen hubungan timbal balik dari unsur konseptual dan metodologi

Alvarez (2004). Untuk menunjukkan bahwa kedua sisi dalam diagram V saling mempengaruhi, di tengah diagram V diletakkan tanda panah bolak-balik

Unsur-unsur seperti; sudut pandang dunia, filosofi, dan klaim nilai tidak harus selalu ada, terutama untuk praktikum dasar. Penyajian diagram ini juga tidak harus sesuai dengan format baku, siswa dapat mengembangkan kreativitas mereka dalam menyusun dan mengembangkan unsur-unsur diagram V.

Lebih lanjut Roth & Bowen (1993) menyatakan bahwa diagram V akan dapat menghantarkan siswa untuk menemukan hubungan antara pengetahuan dan kerja ilmiah. Proses penemuan itu dapat dibimbing dengan enam pertanyaan yang harus dijawab selama praktikan berproses.

- a. Pertanyaan fokusnya adalah “Apa yang ingin saya temukan?”
- b. “Apa yang sudah saya ketahui tentang topik ini?” dengan beberapa kata yang searah dengan hal tersebut
- c. “Bagaimana saya dapat menemukan jawaban pertanyaan saya?” menginspirasi untuk berfikir tentang kegiatan penyelidikan
- d. “Apa yang akan saya amati dan ukur?” menunjuk pada pengumpulan data dan transformasi data untuk menghasilkan catatan yang bermakna
- e. “Apa yang dapat saya lakukan dengan penemuan ini?” menginspirasi pada praktikan untuk membuat suatu pernyataan (klaim) pengetahuan dan nilai
- f. “Bagaimana konsep-konsep dan kejadian (dan/atau objek) saling berhubungan?” mendorong siswa untuk membuat peta konsep

Diagram V, dengan melihat bagian-bagiannya, merepresentasikan teori konstruktivisme dalam pemerolehan pengetahuan. Dengan mengikuti proses diagram V, seseorang akan dengan tepat membangun struktur pengetahuannya. Diagram V, menurut Passmore (1998) menghubungkan antara pengembangan atau penemuan pengetahuan dari aktivitas prosedural yang dilakukan di laboratorium dan konsep-konsep dan ide teoritis yang membimbing ke arah inkuiri ilmiah. Bentuk V membantu pebelajar melihat hubungan timbal balik antara struktur pengetahuan (skemata) yang dimilikinya sebelum masuk laboratorium, pengetahuan prosedural atau metodologi yang dikembangkan selama proses laboratorium dan pengetahuan konseptual (deklaratif) yang dihasilkan dari proses investigasi laboratorium.

BAGAIMANA MENYUSUN DIAGRAM V UNTUK LAPORAN PRAKTIKUM?

Alvarez (2004) memberikan petunjuk singkat untuk menyusun diagram V yang dapat digunakan untuk proses investigasi dan kerja laboratorium. Langkah ini dimulai dengan menggambar V besar, kemudian dilanjutkan dengan langkah-langkah berikut.

1. Merumuskan sebuah masalah/ide untuk dipelajari. Meninjau adakah sudut pandang dunia yang diasosiasikan dengan masalah/ide, adakah sebuah filosofi yang menuntun proses inkuiri
2. Menghubungkan masalah atau ide dengan penelitian yang sudah ada (review literatur), pengetahuan awal dan pengalaman. Menentukan adakah teori yang dapat digunakan untuk menuntun inkuiri.
3. Mendeskripsikan kejadian dan atau objek yang dipelajari (tempatkan di ujung diagram V)
4. menentukan fokus inkuiri. Mengembangkan pertanyaan penelitian yang memfokuskan inkuiri tentang kejadian dan atau objek yang dipelajari
5. membuat daftar konsep yang perlu didefinisikan secara operasional untuk penyelidikan. Untuk menentukan hal ini, perlu mereview pertanyaan penelitian dan kejadian/objek untuk konsep – konsep ini.
6. membuat daftar instrumen pengumpulan data yang direncanakan digunakan untuk merekam kejadian/objek yang dipelajari di bawah bagian catatan dari diagram V. Bagian ini adalah fakta yang dikumpulkan dari kejadian/objek yang diamati.
7. memutuskan bagaimana informasi yang dikumpulkan akan ditransformasikan dalam sebuah set data yang terorganisasi. Merencanakan bagaimana menampilkan data ini (misalnya, tabel, chart, grafik, diagram, dan sebagainya)

Sampai pada langkah ini masalah atau ide telah terbentuk. Kejadian/objek yang dipelajari didesain untuk menjawab pertanyaan penelitian yang ditampilkan. Konsep yang diperlukan untuk mengklarifikasi pertanyaan penelitian dan kejadian/objek ditampilkan. Rekaman atau catatan disusun yang akan digunakan untuk mengoleksi data. Bila ada pandangan dunia, filosofi dan atau teori yang menuntun inkuiri, dapat dinyatakan dalam diagram V. Cara yang akan digunakan untuk menganalisis dan mengorganisasikan data dituliskan dibawah transformasi. Selanjutnya praktikan melakukan kerja atau investigasi laboratorium

Langkah berikutnya adalah melengkapi data, menganalisis data dan menampilkan dalam format yang terorganisasi, praktikan selanjutnya menyelesaikan komponen diagram V yang masih tersisa.

8. Dengan menggunakan informasi dari transformasi data, menyusun klaim pengetahuan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Pernyataan ini interpretasi beralasan dari catatan atau transformasi catatan yang diperoleh dari penyelidikan.
9. Menyusun klaim pengetahuan yang ditunjang dengan prinsip – prinsip dan teori. Prinsip memberikan gambaran tentang bagaimana kejadian atau objek seharusnya berlaku.
10. klaim nilai adalah pernyataan dari penilaian diri. Hal ini mengekspresikan perasaan tentang hasil penemuan inkuiri.

Diagram V dapat dijadikan laporan praktikum karena setiap bagiannya telah menunjukkan apa yang benar-benar dimiliki oleh siswa baik konsep maupun pemrosesan data hingga mengomunikasikannya dalam bentuk diagram sederhana. Setelah semua komponen diagram V lengkap, dapat juga dilanjutkan dengan membuat laporan praktikum format panjang dengan melihat bagian-bagian yang telah dituliskan.

KEBAIKAN DIAGRAM V

Diagram V banyak diterapkan terutama untuk proses riset dan inkuiri. Roth & Bowen (1998) menyebutkan bahwa diagram V dapat membantu siswa (praktikan) untuk mengorganisasikan dengan lebih baik pemikiran mereka, melakukan investigasi atau kerja laboratorium dengan lebih efisien, dan mengarahkan proses belajar. Thiessen (1993) menarik kesimpulan bahwa siswa dapat menyusun pengetahuan mereka dengan menghubungkan aktivitas dalam kelas dengan konsep yang relevan. Hal ini mengantarkan pada titik kepercayaan bahwa konstruksi pengetahuan yang dianjurkan oleh konstruktivis ditempuh dengan berbagai cara.

Proses kerja laboratorium dengan menggunakan diagram V juga dapat mengeliminasi kemungkinan adanya miskonsepsi. Seperti ditemukan Passmore (1998), penggunaan diagram V menghilangkan proses asimilasi non-arbitrari dari pengetahuan konseptual dan prosedural menjadi proses idiosinkratik struktur kognitif melalui proses integrasi dan deferensiasi konsep.

Lebih jauh, sebenarnya diagram V memiliki kelebihan yang tidak dimiliki oleh laporan praktikum lengkap. Kelebihan tersebut antara lain: 1) dapat dibuat dalam waktu yang singkat karena biasanya ditampilkan hanya dalam satu halaman yang ringkas, 2) tetap mengikuti alur proses ilmiah dengan selalu meninjau ulang hubungan timbal balik antara sisi metode dan sisi teori diagram V, 3) ringkas karena hanya berisi hal-hal pokok saja, tidak memerlukan uraian yang panjang, dan 4) mudah dalam penilaian terutama karena semua ditampilkan dalam satu halaman, penilaian juga dapat dipermudah dengan memberi skor tiap komponen diagram V.

Namun demikian, sebagaimana telah disebutkan di atas, diagram V hanya merupakan bagian ringkas dari sebuah format laporan. Diagram ini dapat dijadikan sebagai laporan langsung atau sebagai pengarah dalam proses pembuatan laporan lengkap. Kemampuan praktikan untuk mengomunikasikan gagasan dan ide ilmiah mereka akan tetap lebih dapat dilihat dengan detail dalam laporan lengkap. Jadi sebaiknya praktikan tetap perlu ditugaskan membuat laporan format lengkap, meskipun hanya satu kali.

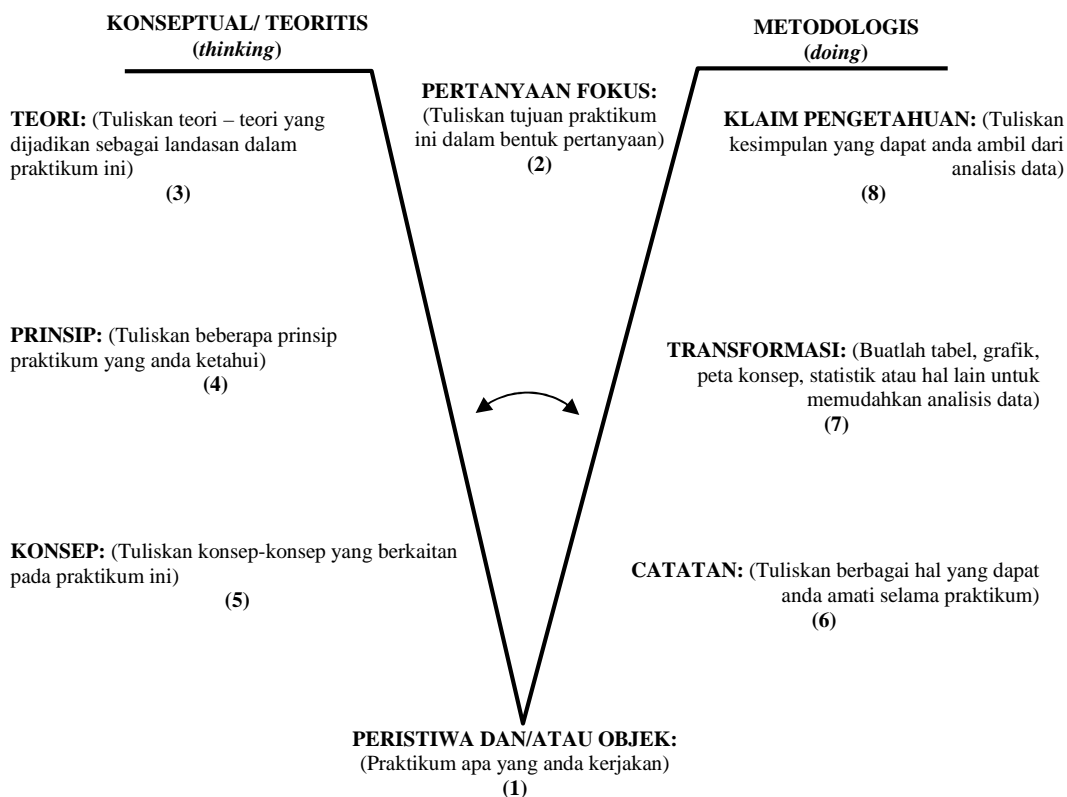
BAGAIMANA MENILAI DIAGRAM V?

Pada proses pembelajaran selalu diperlukan penilaian (*assessment*). Untuk keperluan pemberian angka (nilai), Roth & Bowen (1998) menyebutkan bahwa proses penilaian diagram V

masih mungkin mengandung unsur subjektivitas. Akan tetapi banyak alternatif yang dapat digunakan untuk memberi nilai pada diagram V yang dibuat oleh praktikan. Penilaian ini hendaknya memberikan keleluasaan pada praktikan untuk menampilkan gaya belajar mereka sendiri. Penilaian dapat dimulai dengan memberi skor pada setiap komponen dari 0 (nol) hingga 4 (empat), seperti yang diusulkan oleh Novak & Gowin (1984). Setelah beberapa saat mungkin penilai akan dapat mengembangkan set kriteria yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kerja siswa secara konsisten dan cepat.

CONTOH PENERAPAN DIAGRAM V DALAM PRAKTIKUM KIMIA

Dalam praktikum kimia diagram V juga dapat disusun dengan mengikuti langkah yang dikemukakan oleh Alvarez (2004). Pertanyaan fokus, objek/kejadian, sisi metode, dan format data bahkan dapat dilihat dengan menggunakan buku petunjuk praktikum. Hal yang perlu menjadi perhatian sebelum menerapkan diagram V adalah menjadikan praktikan terbiasa dengan istilah-istilah yang ada dalam diagram V.



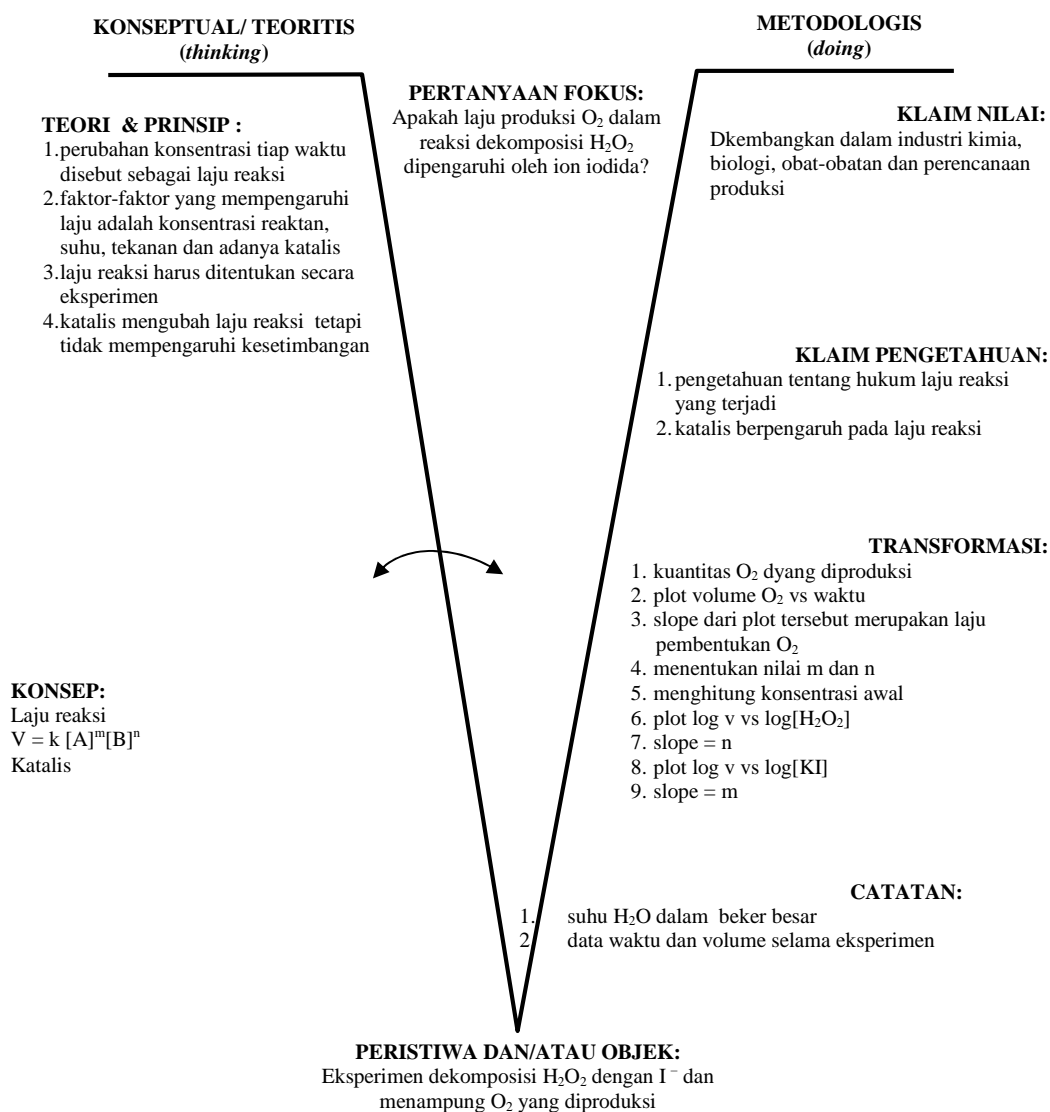
Gambar 2. Diagram V Dilengkapi dengan Langkah-langkah Penuntun Pengisiannya

Dalam proses penyusunan diagram ini praktikan juga dapat dituntun untuk mengisi bagian per bagian diagram V yang diberikan dengan petunjuk khusus untuk setiap komponen seperti gambar 2.

Praktikan diminta untuk mengisi komponen bernomor (1) hingga (5) sebelum memasuki

laboratorium. Komponen (6) disisi setelah mereka melakukan kegiatan praktikum, sedangkan komponen (7) dan (8) dapat dilengkapi di rumah.

Contoh diagram V untuk praktikum dapat ditampilkan pada gambar 3. Pada gambar ini dapat diperhatikan bagaimana pengetahuan mengenai hukum laju dan peran katalis pada laju reaksi diperoleh dengan alur yang benar



Gambar 3. Contoh Diagram V untuk Praktikum Dekomposisi H_2O_2 (Nakhleh, 1994)

PENUTUP

Dari penjelasan di atas diagram V dapat dijadikan sebagai alternatif laporan praktikum. Diagram ini tetap dapat mengungkapkan apa yang sudah dimiliki praktikan sebelum melakukan praktikum, apa yang mereka peroleh selama praktikum, apa yang dapat mereka lakukan dengan data yang diperoleh, dan pengetahuan apa yang dapat disimpulkan dari proses laboratorium.

Diagram V, sekali lagi, tidak dimaksudkan untuk menggantikan sama sekali laporan praktikum format panjang karena laporan lengkap tersebut dapat mengungkapkan kemampuan praktikan lebih lengkap. Diagram V merupakan alternatif format laporan yang lebih ringkas.

Bila diagram V digunakan dalam praktikum kimia, sebaiknya praktikan tetap diminta untuk membuat laporan lengkap berdasarkan diagram V yang mereka buat. Pembuatan laporan lengkap ini mungkin hanya satu kali dengan menggunakan diagram V yang dianggap paling baik oleh praktikan, atau ditentukan oleh asisten dan dosennya. Hal ini dimaksudkan untuk tetap memberi latihan pada praktikan untuk mengomunikasikan hasil penelitian, beserta ketrampilan pendukungnya, seperti mengembangkan ide, mengutip dan menulis gagasan itu sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvarez, M.C. 2004. *Teaching and learning*. Diakses lewat: <http://explorers.tsuniv.edu/veeweb/>
- Blosser, P.E. 1990. *The role of the laboratory in science teaching*. Research Matters to The Science Teacher No.9001 (March 1, 1990). Diakses lewat: <http://www.educ.sfu.ca/narstsite/publications/research/>
- Nakhleh, M.B. 1994. *Chemical education research in the laboratory environment: How can research uncover what students are learning?*. Journal of Chemical Education (JCE). 71(3): 201 - 206
- Novak, J.D. 1998. *Metacognitive strategies to learning how to learn*. Research Matters to The Science Teacher No.9802 (March, 1998). Diakses lewat: <http://www.educ.sfu.ca/narstsite/publications/research/>
- Novak, J.D, & Gowin D.B. 1984. *Learning how to learn*. Cambridge: Cambridge University Press
- Passmore, G.G. 1998. *Using vee diagrams to facilitate meaningful learning and misconception remediation in radiologic technologies laboratory education*. Radiologic Science and Education 4(1), 11 – 28. diakses lewat: <http://www.aers.org/V4N1PASSMORE.html>
- Roth, W. M & Bowen, M. (1993, February). *The unfolding vee*. Science Scope, 16(5),28 – 32. diakses lewat: <http://www.educ.uvic.ca/faculty/mroth/>
- Thiessen, R. 1993. *The vee diagram: A guide for problem solving*. Aims Newsletter. May/June 1993.