

## VALIDITAS DAN KEPRAKTISAN LEMBAR KEGIATAN SISWA SISTEM EKSKRESI BERBASIS METAKOGNITIF DENGAN DIAGRAM VEE UNTUK MELATIH KEMAMPUAN METAKOGNITIF SISWA SMA

**Rizka Putri Novitasari**

Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya,  
Jalan Ketintang Gedung C3 Lt.2 Surabaya 620231  
e-mail: [riizqh@gmail.com](mailto:riizqh@gmail.com)

**Tjandrakirana dan Nur Kuswanti**

Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya  
Jalan Ketintang Gedung C3 Lt. 2 Surabaya 60231

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan menghasilkan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) sistem ekskresi berbasis metakognitif dengan diagram Vee yang valid dan praktis digunakan untuk melatih kemampuan metakognitif siswa di Kelas XI SMA. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4-D, namun hanya sampai dilakukan pada tahap pengembangan. Validitas LKS ditentukan dari hasil validasi oleh para validator, sedangkan kepraktisan ditentukan dari hasil keterlaksanaan pembelajaran dengan LKS yang dikembangkan. Hasil penelitian menunjukkan LKS memiliki validitas yang sangat tinggi dengan skor rata-rata sebesar 3.5-4. Sementara, kepraktisan LKS menunjukkan hasil keterlaksanaan pembelajaran di tiga pertemuan yang masing-masing memperoleh persentase sebesar 100% (pertemuan I), 98% (pertemuan II), dan 93% (pertemuan III).

**Kata kunci** : *Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Sistem Ekskresi, Metakognitif dengan Diagram Vee, Kemampuan Metakognitif*

### Abstract

This research aimed to produce student worksheets of excretion system based on metacognitive with Vee diagram which are valid and practically used to train the metacognitive skills of Senior High School students of grade XI. The development models used in this study was the 4-D model, it was done until just the stage of development.

Student worksheet validity determined based on the results of the validation, while practicality as determined based on the results of the learning implication using student worksheets developed. The results showed student worksheet has a very high validity with an average score of 3.5-4. Meanwhile, practicality student worksheet shows the results of feasibility study in three meetings. Each meeting earns a percentage of 100% (first meeting), 98% (second meeting), and 93% (meetings III).

**Keywords**: *Student worksheet, Excretion system, Metacognitive ability, Vee Diagram*

### PENDAHULUAN

Proses pembelajaran yang mengacu pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), seharusnya lebih dipusatkan kepada peran aktif siswa sebagai subjek transformasi belajar pembangun pengetahuan (Depdiknas, 2003). Kenyataannya, pembelajaran Biologi di sekolah lebih banyak mengajarkan siswa menghafal fakta-fakta dengan sedikit penekanan pada proses berpikir untuk membangun pengetahuan. Pembelajaran yang digunakan lebih banyak mengajarkan pada pemberian konsep yang sudah tertulis di dalam buku dan Lembar Kegiatan Siswa (LKS), sehingga lebih menekankan pada hafalan daripada mencari dan membangun pengetahuan dari konsep itu

sendiri (PPG, 2013). Pembelajaran seperti ini mengakibatkan siswa menjadi kurang memahami konsep yang dipelajari, sebab tidak berkesempatan untuk mengembangkan kemampuan kognitif dalam diri.

Melatih kemampuan kognitif dibutuhkan kesadaran pada diri sendiri untuk menilai kemampuan berpikir, yakni mengontrol proses kognitif yang dikenal sebagai kemampuan metakognitif. Menurut Flavell (1976), metakognitif merupakan sistem regulasi yang mencakup pengetahuan, pengalaman, tujuan, dan strategi. Metakognitif penting dikembangkan untuk membantu siswa menentukan bagaimana mereka dapat belajar secara lebih baik dalam memanfaatkan sumber daya kognitif, dengan cara mempertajam kemampuan metakognitifnya.

Sternberg (2006) berpendapat bahwa seseorang yang berketerampilan metakognitif baik akan mencari tahu bagaimana ia dapat mengerjakan tugas atau sejumlah pekerjaan tertentu dengan tetap memastikan bahwa tugas atau pekerjaan tersebut telah dikerjakannya secara benar.

Hasil wawancara dengan guru Biologi dan siswa, serta pengalaman PPL di salah satu sekolah Surabaya, ternyata ditemukan bahwa pada kegiatan belajar siswa kebanyakan masih sulit memahami konsep-konsep Biologi, khususnya pada kegiatan praktikum materi sistem ekskresi (uji urin manusia). Beberapa di antara mereka berpendapat bahwa LKS yang digunakannya kurang memotivasi, sehingga tidak dapat memunculkan ide-ide untuk menemukan konsep dalam LKS. Selain itu, mereka selama ini hanya mengenal prosedur berpikir ilmiah dan tidak terbiasa menggunakannya, seperti misalnya dalam menentukan apa yang harus diamati dan menjelaskan objek maupun peristiwa yang terjadi dalam pembelajaran prosesnya. Hal tersebut mengakibatkan siswa tidak dapat mengembangkan kemampuan metakognitif dalam dirinya sendiri.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengembangkan kemampuan metakognitif adalah dengan melatih keterampilan proses melalui diagram Vee. Diagram Vee memiliki bentuk "V" yang tersusun atas beberapa komponen keterampilan proses (Novak & Gowin, 1984). Sebagaimana komponen tersebut menempati sisi konseptual (berfikir) di bagian kiri dan lainnya berada pada sisi metodologi (melakukan) di bagian kanan, di antara kedua sisi terdapat komponen fokus pertanyaan dan prosedur yang menggambarkan peristiwa atau objek dalam praktikum. Kedua sisi diagram Vee secara aktif saling berinteraksi untuk membantu dan mengorganisir pengetahuan dalam memecahkan masalah di komponen fokus pertanyaan. Selain itu secara langsung akan memperlihatkan hubungan antara peristiwa dan objek yang diamati. Jadi komponen-komponen diagram Vee akan mengarahkan siswa untuk mengembangkan kemampuan metakognitif yang berupa pengetahuan kognitif dan regulasi kognitif dengan memperlihatkan keterkaitan antara proses berpikir dalam kegiatan yang dilakukannya.

Penelitian yang dilakukan oleh Alvarez dan Risko (2007) mengenai efektivitas penggunaan diagram Vee untuk membantu siswa memahami konsep sains, menunjukkan bahwa diagram Vee adalah alat yang layak digunakan untuk mempelajari struktur pengetahuan dan proses pembentukan pengetahuan yakni kemampuan metakognitif. Komponen dalam diagram Vee dapat membentuk keterkaitan antara pengetahuan lama dengan pengetahuan baru yang diperoleh siswa. Sebuah diagram Vee, dalam penelitian ini merupakan sarana visual terstruktur sebagai desain LKS pada kegiatan praktikum di materi sistem ekskresi. Diagram Vee mampu memfasilitasi siswa untuk berfikir kritis dan dapat diterapkan ketika mereka telah memahami konsep materi sistem ekskresi.

Materi sistem ekskresi merupakan materi yang mengajarkan siswa tentang konsep pengeluaran sisa

metabolisme dalam tubuh oleh organ-organ ekskresi seperti hati, ginjal, kulit, dan paru-paru. Materi ini sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari, namun juga bersifat abstrak karena proses ekskresi terjadi secara fisiologis di dalam tubuh, misalnya urin yang diekskresikan oleh ginjal mengandung air dan bahan terlarut seperti NaCl, urea, asam urat, dan kreatinin. Kandungan zat dalam urin dapat diketahui dengan melakukan suatu uji, misalnya untuk mengetahui kandungan glukosa dalam urin dapat menggunakan uji *benedict*. Jadi untuk memperoleh konsep yang diharapkan, siswa perlu memahami proses-proses belajar dalam kegiatan praktikumnya. Hal tersebut menunjukkan untuk mendapatkan pemahaman mengenai materi sistem ekskresi beserta konsep maupun prinsip dalam pembelajaran kegiatan praktikum, dibutuhkan suatu desain praktikum yang dapat memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kemampuan metakognitifnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan LKS sistem ekskresi berbasis metakognitif dengan diagram Vee yang valid dan praktis.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang mengacu pada model pengembangan 4-D (*four-D*), dan dilakukan hanya sampai pada tahap pengembangan (*develop*). Sasaran penelitian ini adalah LKS sistem ekskresi berbasis metakognitif dengan diagram Vee yang diujicobakan pada 30 siswa kelas XI IPA SMA. Instrumen yang digunakan meliputi lembar validasi dan lembar pengamatan keterlaksanaan pembelajaran.

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode validasi dan metode observasi, selanjutnya dianalisis secara deskriptif kualitatif. Lembar Kegiatan Siswa dikategorikan valid jika hasil validasi mendapatkan rata-rata skor  $\geq 2,51$  dan praktis jika keterlaksanaan pembelajaran  $\geq 60\%$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian pengembangan ini meliputi validitas dan kepraktisan LKS Sistem Ekskresi Berbasis Metakognitif dengan Diagram Vee. Data validitas (Tabel 1) dan kepraktisan LKS (Tabel 2, Tabel 3, Tabel 4) diuraikan sebagai berikut.

Validitas LKS adalah kesahian LKS Sistem Ekskresi Berbasis Metakognitif dengan Diagram Vee yang dinyatakan oleh para validator dengan dasar tinjauan dari syarat didaktis, teknis, dan konstruksi serta karakteristik LKS itu sendiri. Hasil validasi disajikan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Validasi LKS

No.	Butir Validasi	Skor				Rata-rata	Kriteria
		V1	V2	V3	V4		
<b>SYARAT KONSTRUKSI</b>							
<b>A. IDENTITAS</b>							
	1. Judul	4	4	4	4	4	Sangat tinggi
	2. Alokasi waktu mengerjakan LKS	4	2	4	4	3,5	Sangat tinggi
	3. Tujuan pembelajaran	4	4	4	4	4	Sangat tinggi
	4. Petunjuk penggunaan LKS	4	4	4	4	4	Sangat tinggi

SYARAT KONSTRUKSI						
B.	KEBAHASAAN					
	1. Bahasa	4	4	4	4	Sangat tinggi
	2. Kalimat	4	4	4	4	Sangat tinggi

No.	Butir Validasi	Skor				Rata-rata	Kriteria
		V1	V2	V3	V4		
<b>SYARAT KONSTRUKSI</b>							
<b>C. ISI</b>							
	1. Materi	4	4	4	4	Sangat tinggi	
	2. Instruksi dan Pertanyaan	4	4	4	4	Sangat tinggi	
	3. Diagram Vee dalam LKS	4	4	4	4	Sangat tinggi	
	4. Alat dan Bahan	4	3,5	4	4	3,9	Sangat tinggi
<b>SYARAT TEKNIS (TAMPILAN)</b>							
	1. Cover	4	4	4	4	4	Sangat tinggi
	2. Gambar dalam LKS	4	4	4	4	4	Sangat tinggi
<b>SYARAT DIDAKTIK</b>							
	1. Penekanan terhadap proses untuk menemukan konsep-konsep melalui diagram Vee.	4	4	4	4	4	Sangat tinggi
	2. Tidak memperhatikan perbedaan kemampuan akademik individu.	4	3	4	4	3,8	Sangat tinggi
	3. Mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, dan estetika pada siswa.	4	3	3	4	3,5	Sangat tinggi
<b>KARAKTERISTIK DIAGRAM VEE</b>							
	1. Materi Penting	4	4	4	4	4	Sangat tinggi
	2. Fokus Pertanyaan	4	4	4	4	4	Sangat tinggi
	3. Prinsip Penting	4	4	4	4	4	Sangat tinggi
	4. Konsep Penting	4	4	4	4	4	Sangat tinggi
	5. Prosedur	4	4	4	4	4	Sangat tinggi
	6. Catatan	4	4	4	4	4	Sangat tinggi
	7. Transformasi	4	4	4	4	4	Sangat tinggi
	8. Simpulan	4	4	4	4	4	Sangat tinggi

Berdasarkan Tabel 1, tinjauan dari syarat konstruksi, teknis, didaktik, dan karakteristik LKS, seluruh poin memperoleh kriteria validitas sangat tinggi dengan skor rata-rata berkisar antara 3,5-4. Hal ini menunjukkan LKS yang dikembangkan telah sesuai dengan syarat-syarat LKS yang baik menurut Depdiknas (2004). Syarat konstruksi terdiri dari identitas, kebahasaan, dan isi. Identitas merupakan ciri yang menggambarkan karakteristik atau tujuan dibuatnya LKS. Menurut Depdiknas (2004) identitas yang jelas, sangat membantu mempermudah LKS untuk dikenali. Berdasarkan Tabel 1, skor rata-rata validitas identitas secara keseluruhan memperoleh nilai sempurna sebesar 4 kecuali pada bagian perkiraan alokasi waktu pengerjaan LKS (3,5) (Tabel 1). Seorang validator menilai alokasi waktu yang tercantum dalam LKS (sebesar 85 menit) terlalu singkat. Menurutnya, karakteristik LKS sebagai LKS yang melatih keterampilan proses dan kemampuan metakognitif siswa, tentu akan membutuhkan waktu lebih lama ketika dikerjakan. Karena LKS cenderung menekankan pada proses penemuan yang mengarahkan siswa untuk bekerja dalam keterampilan proses dengan

memaksimalkan kemampuan metakognitif yang dimiliki. Garrett, *et al* (2007), mengungkapkan bahwa metakognitif berkenaan dengan kesadaran seseorang dalam mengoptimalkan pengetahuan kognitif pada tingkatan paling tinggi. Sebagaimana juga yang diungkapkan oleh Prastowo (2012), bahwa jenis LKS yang melatih keterampilan siswa dalam proses penemuan konsep (keterampilan proses) cenderung lebih sulit dikerjakan dari LKS yang hanya mengajarkan konseptual saja. Jadi dapat dipahami, LKS tentu memiliki kompetensi dasar yang cenderung berbobot untuk dikuasai oleh siswa. Kompetensi dasar adalah cerminan yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan alokasi waktu pengerjaan LKS. Sebab alokasi waktu dalam LKS yang dimaksudkan merupakan perkiraan waktu yang dibutuhkan siswa untuk menguasai kompetensi dasar (Ibrahim, 2010). Atas dasar hal tersebut, maka dapat diperkirakan bahwa alokasi waktu yang dibutuhkan siswa untuk mengerjakan LKS, dapat lebih dari 85 menit. Namun, pertimbangan lain seperti peraturan sekolah juga perlu diperhitungkan. Karena dalam penelitian ini sekolah hanya memberikan waktu sebanyak 90 menit untuk setiap pertemuan, maka alokasi waktu dalam LKS hanya dibuat sebanyak 85 menit. Selain itu, dua pertemuan yang dirancang untuk membahas materi di LKS, dirasa cukup diberikan dengan cara memaksimalkan pembelajaran di kelas.

Penilaian LKS dari segi kebahasaan yang meliputi penggunaan bahasa dan kalimat, masing-masing memperoleh skor validitas sempurna (4) (Tabel 1). Hal ini mengartikan bahwa secara konstruksi, LKS telah memiliki kebahasaan yang sangat baik. Menurut Depdiknas (2004) penggunaan bahasa dan kalimat yang baik, jelas, serta tepat, pada hakekatnya akan mempermudah siswa untuk memahami isi informasi di dalam LKS.

Penilaian LKS dari segi isi, secara keseluruhan memperoleh skor validitas sempurna (4), kecuali pada bagian alat dan bahan (praktikum) (3,9) (Tabel 1). Seorang validator menilai, bahan praktikum yang digunakan dalam LKS yaitu reagen *Natrium Nitro Fruocide*, tidak dapat diperoleh dengan mudah di semua sekolah. Artinya, kebermanfaatannya LKS hanya dapat digunakan di sekolah tertentu saja. Sebenarnya, pemilihan bahan yang digunakan dalam LKS tidak harus terpaku pada reagen *Natrium Nitro Fruocide*, akan tetapi juga dapat diganti dengan reagen lain yang memiliki fungsi sama dengan reagen tersebut, seperti reagen seliwano. Reagen *Natrium Nitro Fruocide* dipilih karena bahan ini dianggap dapat ditemukan di sekitar sekolah. Hal ini sesuai dengan pendapat Sumiati & Asra (2009), bahwa untuk menyusun LKS yang baik perlu mempertimbangkan keberadaan sumber belajar di sekitar lingkungan sekolah. Jadi bahan reagen *Natrium Nitro Fruocide* tidak diganti dengan reagen lain, karena dapat ditemukan di sekitar sekolah.

Syarat teknis atau tampilan terdiri dari bagian cover dan gambar-gambar LKS. Hasil validasi menunjukkan, seluruh skor rata-rata validitas syarat teknis memperoleh nilai sempurna (4) (Tabel 1). Jadi LKS dapat dikatakan

memiliki tampilan yang sangat baik dan mudah dipahami siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat Depdiknas (2004), bahwa tampilan LKS yang baik pada dasarnya dapat menyampaikan isi pesan secara efektif terhadap penggunaan LKS itu sendiri. Tidak hanya itu, tampilan LKS yang baik juga dapat menunjang antusiasme dan motivasi belajar siswa untuk lebih memahami konsep dan informasi yang disampaikan dalam LKS.

Syarat didaktik, di antaranya meliputi 1) penekanan terhadap proses untuk menemukan konsep-konsep melalui diagram Vee; 2) tidak memperhatikan perbedaan kemampuan akademik individu; dan 3) mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, dan estetika siswa (Tabel 1). Di antara ketiga poin tersebut, hanya di poin pertama yang dapat memperoleh skor validitas sempurna (4). Karena seorang validator menilai pernyataan pada poin kedua tidak sesuai dengan tingkat kesulitan LKS yang sebenarnya, maka skor validitas yang didapat hanya sebesar 3,8. Validator memperkirakan bahwa siswa dengan kemampuan rendah akan membutuhkan waktu lebih lama untuk mengerjakan LKS, dibanding dengan siswa yang memiliki kemampuan di atas rata-rata. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya pada syarat kontruksi (untuk identitas di bagian alokasi waktu LKS), perkiraan tersebut juga tidak lain karena karakteristik LKS yang dikembangkan ditujukan untuk melatih keterampilan proses dan kemampuan metakognitif siswa. Di mana keterampilan proses melibatkan proses-proses kognitif dan keterampilan metakognitif, yang secara bertahap akan membawa pemikiran siswa pada pola berpikir tingkat tinggi. Pendapat tersebut sejalan dengan hasil klasifikasi pengetahuan menurut Anderson & Krathwohl (2001) yang menunjukkan bahwa pengetahuan metakognitif merupakan kelompok pengetahuan dengan tingkatan tertinggi setelah pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural. Jadi dapat dipahami bahwa siswa dengan pemahaman kognitif yang rendah diperkirakan akan memerlukan waktu lebih lama untuk dapat mencapai proses metakognitif yang diharapkan.

Pada poin ketiga, skor rata-rata yang diperoleh sebesar 3,5 adalah karena seorang validator menilai pernyataan dalam lembar rubrik validasi yang bertuliskan “mencantumkan instruksi untuk mengarahkan siswa tenang dalam mengerjakan LKS”, tidak sesuai dengan fakta yang nantinya terjadi di lapangan. Sebab proses kegiatan diskusi LKS yang menjadi bagian dari pelaksanaan pembelajaran, justru akan membuat siswa aktif berinteraksi di kelas, dan tentunya tidak membuat siswa tenang seperti yang digambarkan pada pernyataan tersebut. Sebenarnya, makna penulisan “tenang dalam mengerjakan LKS” yang dimaksudkan di pernyataan tersebut adalah siswa tidak berbuat gaduh ketika pembelajaran berlangsung. Jadi selama pembelajaran, siswa fokus berkonsentrasi (dengan tenang) baik dalam kondisi diskusi maupun saat mengerjakan LKS.

Karakteristik diagram Vee yang meliputi komponen-komponen diagram Vee seperti materi penting, fokus pertanyaan, prinsip penting, konsep penting, prosedur, catatan, transformasi, dan simpulan, secara keseluruhan

memperoleh skor validitas sempurna (4) (Tabel 1). Hal itu memperlihatkan bahwa karakteristik diagram Vee pada LKS yang dikembangkan telah sesuai dengan tujuan untuk melatih keterampilan proses dan kemampuan metakognitif siswa. Berdasarkan penelitian Gowin (Simon, 2006); Alvarez, M. C. & Risko. V. J. (2007); dan Sari. P. S (2007), komponen-komponen diagram Vee dapat membantu siswa untuk memahami struktur pengetahuan yang dimiliki dan makna dari kegiatan yang dilakukannya. Jadi menggunakan diagram Vee sebagai desain LKS, secara valid dapat membantu siswa memahami setiap proses pembelajaran yang terjadi dalam dirinya sendiri.

Hasil validasi terhadap LKS Sistem Ekskresi Berbasis Metakognitif dengan Diagram Vee mempengaruhi kepraktisan LKS yang ditinjau dari keterlaksanaan pembelajaran. Penjelasan mengenai keterlaksanaan pembelajaran diuraikan pada Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 2. Keterlaksanaan Pembelajaran pada Pertemuan 1

No.	Tahap-tahap Pembelajaran	Keterlaksanaan		
		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
<i>Fase 1 Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa</i>				
1.	Guru memulai pembelajaran dan mempersiapkan siswa untuk belajar.	√	√	√
2.	Guru mendeskripsikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan ini dan menghubungkan pengetahuan dan/atau pengalaman awal siswa dengan mengajukan pertanyaan terbuka.	√	√	√
3.	Guru memotivasi siswa dengan menunjukkan gambar-gambar organ penyusun sistem ekskresi dan mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari.	√	√	√
4.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	√	√	√
<i>Fase 2 Penyajian materi ajar kepada siswa</i>				
5.	Guru memberikan penjelasan atau informasi tentang ginjal secara bertahap mulai dari struktur dan fungsi ginjal, proses pembentukan urin, serta macam-macam gangguan/ kelainan penyakit di ginjal.	√	√	√
<i>Fase 3 Membimbing pelatihan</i>				
6.	Guru memberikan pertanyaan tentang struktur dan fungsi ginjal, proses pembentukan urin, serta contoh beberapa gangguan/kelainan penyakit di ginjal.	√	√	√
7.	Guru meminta siswa mendiskusikan jawaban atas pertanyaan yang telah diberikan, dengan teman sebangku. Diharapkan siswa dapat <b>bekerja sama</b> dan memiliki sikap <b>tanggung jawab</b> dengan tugas yang diberikan.	√	√	√
8.	Guru meminta salah satu siswa untuk mempersentasikan hasil diskusinya. Diharapkan siswa dapat <b>mengemukakan ide, bertanya, dan menghargai pendapat teman</b> .	√	√	√
<i>Fase 4 Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik</i>				
9.	Guru melakukan tanya jawab dengan memberikan pertanyaan kepada siswa dari apa yang telah dijelaskan.	√	√	√
10.	Guru memberikan umpan balik	√	√	√

	terhadap jawaban siswa.			
<i>Fase 5 Memberi kesempatan latihan lanjutan dan penerapan kepada siswa</i>				
11.	Guru meminta siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari pada pertemuan ini.	√	√	√
12.	Guru memberi kesimpulan dari materi yang telah diajarkan.	√	√	√

No.	Tahap-tahap Pembelajaran	Keterlaksanaan		
		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
13.	Guru memberi siswa tugas rumah untuk membuat rangkuman singkat tentang gangguan sistem ekskresi (ginjal) pada pengidap diabetes melitus.	√	√	√
<b>Tahap yang terlaksana</b>		<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Kriteria		Sangat baik	Sangat baik	Sangat baik

Tabel 2 menunjukkan perolehan persentase keterlaksanaan pembelajaran di pertemuan pertama sebesar 100% (sempurna). Hal ini memperlihatkan bahwa semua tahap pembelajaran di pertemuan pertama dapat terlaksana dengan baik. Diperkirakan karena model pembelajaran di pertemuan tersebut menggunakan model pembelajaran *direct instruction* (pembelajaran langsung) yang menekankan pada penguasaan konsep siswa dengan lebih menitikberatkan peran aktif guru sebagai pemberi informasi di kelas (Arends, 2001). Jadi dapat dipahami bahwa peran siswa tidak banyak dilibatkan dalam pembelajaran di pertemuan tersebut, sehingga hambatan yang ditemukan juga tidak begitu banyak (Tabel 3). Selain itu, pada pembelajaran ini siswa tidak ditugaskan untuk mengerjakan LKS, namun hanya mendalami materi sistem ekskresi manusia (uji urin).

Tabel 3. Keterlaksanaan Pembelajaran pada Pertemuan 2

No.	Tahap-tahap Pembelajaran	Keterlaksanaan		
		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
<i>Fase 1 Menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa</i>				
1.	Guru memulai pembelajaran dan mempersiapkan siswa untuk belajar.	√	√	√
2.	Guru mengingatkan kembali materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya, dengan memberikan pertanyaan seputar organ ginjal sebagai sistem ekskresi.	√	√	√
3.	Guru memotivasi siswa dengan menunjukkan gambar-gambar tentang gejala penyakit diabetes melitus yang terjadi pada kehidupan sehari-hari. Diharapkan siswa memiliki <b>sikap ingin tahu</b> .	√	√	√
4.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	√	√	√
<i>Fase 2 Menyajikan materi ajar kepada siswa</i>				
5.	Guru membagikan LKS dan angket <i>pretest</i> pada siswa, kemudian menjelaskan petunjuk mengerjakan LKS.	√	√	√
6.	Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk memahami isi LKS dan mengerjakan angket <i>pretest</i> yang telah dibagikan.	√	√	√

7.	Guru memberikan penjelasan tentang uraian materi dan informasi yang ada di dalam diagram Vee.	√	√	√
8.	a. Guru mengarahkan siswa membaca dan memahami uraian materi <b>glukosa urin</b> di LKS. b. Guru membimbing siswa mengidentifikasi materi penting <b>glukosa urin</b> . c. Guru mengarahkan siswa untuk membuat pertanyaan atau rumusan masalah berdasarkan materi penting yang telah dibuat.	√	√	√

No.	Tahap-tahap Pembelajaran	Keterlaksanaan		
		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
<i>Fase 2 Menyajikan materi ajar kepada siswa</i>				
8.	a. Guru mengarahkan siswa membaca dan memahami uraian materi <b>protein urin</b> di LKS. b. Guru membimbing siswa mengidentifikasi materi penting tentang <b>protein urin</b> . c. Guru mengarahkan siswa membuat rumusan masalah dari materi penting yang telah dibuat.	√	√	√
	a. Guru mengarahkan siswa membaca dan memahami uraian materi <b>keton urin</b> di LKS. b. Guru membimbing siswa mengidentifikasi materi penting tentang <b>keton urin</b> . c. Guru mengarahkan siswa untuk membuat pertanyaan atau rumusan masalah berdasarkan materi penting yang telah dibuat.	√	√	√
<i>Fase 3 Mengorganisasikan siswa dalam kelompok belajar</i>				
9.	Guru mengorganisasikan siswa dalam kelompok beranggotakan 3 orang, untuk mengerjakan tugas yang dipandu dengan LKS. Diharapkan siswa dapat <b>bertanggung jawab</b> dalam tugas kelompok.	√	√	√
<i>Fase 4 Membimbing setiap kelompok dalam belajar dan bekerja</i>				
10.	Siswa melakukan diskusi, sementara guru membimbing kelompok yang mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi prinsip penting, konsep penting, maupun membuat langkah kerja tentang <b>glukosa urin, protein urin, dan keton urin</b> .	√	√	√
<i>Fase 5 Mengevaluasi hasil belajar dan kerja setiap kelompok</i>				
11.	Guru mengarahkan siswa bersama-sama membahas kembali komponen diagram Vee yang telah dikerjakan.	√	√	√
12.	Guru memberi kesempatan siswa untuk bertanya apabila ada yang belum dimengerti.	√	√	√
13.	Guru mengulang kembali poin-poin penting pada komponen diagram Vee yang telah dikerjakan siswa, untuk menguatkan pemahaman mereka.	√	√	√
14.	Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang paling aktif <b>bertanya, bekerjasama, mengemukakan ide, dan menghargai pendapat teman</b> .	-	√	√
<b>Persentase tahap yang terlaksana</b>		<b>93%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Kriteria		Sangat baik	Sangat baik	Sangat baik

Tabel 3 menunjukkan keterlaksanaan pembelajaran dengan LKS memperoleh persentase sebesar 98% (Tabel 3). Hal tersebut memperlihatkan bahwa telah terjadi penurunan persentase keterlaksanaan sebesar 2% dari pertemuan pertama. Jadi dapat dipahami, tidak semua tahap pembelajaran di pertemuan kedua terlaksana dengan baik. Salah satu pengamat menilai tahap pembelajaran di fase keenam tidak terlaksana karena guru memulai tahap tersebut ketika bel pergantian jam pembelajaran berbunyi. Penyebabnya di fase pembelajaran kedua guru memberikan tambahan waktu untuk membimbing siswa yang belum terampil membuat rumusan masalah. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Bingham (Suraksumah, 2011) bahwa seseorang yang banyak melakukan latihan tertentu, dimungkinkan dapat mencapai suatu kecakapan, pengetahuan, dan keterampilan khusus yang diinginkan. Jadi adanya tambahan bimbingan dari guru diharapkan dapat membuat siswa dapat memahami proses belajar dalam membuat rumusan masalah. Selain itu, di fase pembelajaran keempat siswa meminta guru untuk menambah waktu pembelajaran untuk menyelesaikan tugas LKSnya. Karena kedua faktor tersebut, maka keterlaksanaan pembelajaran di fase keenam menjadi tidak tepat waktu.

Kendati demikian, hasil tinjauan para pengamat terhadap pelaksanaan pembelajaran di pertemuan kedua tersebut, membuktikan bahwa siswa membutuhkan waktu lebih panjang untuk dapat mengerjakan LKS yang diberikan (Tabel 3). Seperti yang diungkapkan oleh salah satu validator sebelumnya, LKS melatih keterampilan proses dan metakognitif yang diperkirakan tidak mudah dikerjakan. Terlebih lagi LKS yang dikembangkan, dirasa cukup baru bagi siswa, sehingga membutuhkan waktu lebih lama untuk benar-benar dapat mencapai kompetensi dalam LKS.

Tabel 4. Keterlaksanaan LKS pada Pertemuan 3

No.	Tahap-tahap Pembelajaran	Keterlaksanaan		
		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
<i>Fase 1 Menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa</i>				
1.	Guru memulai pembelajaran dan mempersiapkan siswa untuk belajar.	√	√	√
2.	Guru mengingatkan kembali materi di LKS yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya, dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan seputar materi tersebut. Kemudian melanjutkan kembali kegiatan belajar dengan hirarki diagram Vee.	√	√	√
3.	Guru memotivasi siswa dengan mengkaitkan peristiwa sehari-hari pada materi di LKS. Diharapkan siswa memiliki sikap ingin tahu.	√	√	√
4.	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran.	√	√	√
<i>Fase 2 Menyajikan materi ajar dengan cara mendemonstrasikan informasi.</i>				
5.	Guru memberikan penjelasan atau informasi tentang uji urin.	√	√	√
<i>Fase 3 Mengorganisasikan siswa dalam</i>				

<i>kelompok-kelompok belajar</i>				
6.	Guru menginstruksikan siswa belajar dan bekerja dalam kelompok yang sama seperti pada pertemuan sebelumnya. Diharapkan siswa dapat bertanggung jawab dalam tugas kelompok.	√	√	√
7.	Guru menginstruksikan siswa untuk memahami kembali materi dan sisi konseptual diagram Vee yang telah dikerjakan di pertemuan sebelumnya.	√	√	√

No.	Tahap-tahap Pembelajaran	Keterlaksanaan		
		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>
<i>Fase 4 Membimbing setiap kelompok dalam belajar dan bekerja</i>				
8.	Guru mengingatkan siswa untuk membaca Pedoman Pengisian Diagram Vee dan tugas yang dikerjakan pada pertemuan sebelumnya, sebelum melanjutkan tugas yang lain.	√	√	√
9.	Guru menginstruksikan siswa untuk membagi tugas dalam kelompok.	√	√	√
10.	Guru membimbing siswa melakukan aktivitas berkelompok untuk mengisi komponen diagram Vee di sisi Metodologi (melakukan), terdiri dari menyiapkan alat dan bahan, melakukan praktikum, mencatat/merekam hasil pengamatan, mentransformasi/ mengelompokkan data hasil pengamatan, dan menyimpulkan hasil pengamatan. Kemudian mengisi Interpretasi diagram Vee yaitu menjelaskan hubungan antara penyakit diabetes melitus dengan hasil uji urin.	√	√	√
11.	Guru memberi kesempatan siswa untuk mempersentasikan hasil kerja kelompok di depan kelas.	√	√	√
<i>Fase 5 Mengevaluasi hasil belajar dan kerja tiap kelompok</i>				
12.	Guru mengarahkan siswa bersama-sama membahas kembali komponen diagram Vee yang telah dikerjakan.	√	√	√
13.	Guru memberi kesempatan siswa untuk bertanya apabila ada yang belum dimengerti.	√	√	√
14.	Guru mengulang kembali poin-poin penting pada komponen diagram Vee yang telah dikerjakan siswa, untuk menguatkan pemahaman mereka.	√	√	√
<i>Fase 6 Memberi penghargaan pada kelompok terbaik</i>				
15.	Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang paling aktif bertanya, bekerjasama, mengemukakan ide, dan menghargai pendapat teman.	-	-	-
<b>Persentase tahap yang terlaksana</b>		<b>93%</b>	<b>93%</b>	<b>93%</b>
<b>Kriteria</b>		Sangat baik	Sangat baik	Sangat baik

Tabel 4 menunjukkan perolehan persentase keterlaksanaan yang semakin menurun dari dua pertemuan sebelumnya, yakni dengan total hanya sebesar

93%. Semua pengamat menilai, tahap pembelajaran di fase keenam (terakhir) tidak terlaksana. Karena terbatasnya waktu pembelajaran yang dimiliki guru, dan kegiatan belajar sebaliknya semakin banyak melibatkan interaksi dengan siswa di kelas. Guru sebagai fasilitator bertugas membimbing dan mengarahkan siswa belajar kondusif. Hambatan yang ditemui ketika mengkondisikan siswa dengan jumlah banyak dan kemampuan intelektual yang berbeda-beda adalah menanggapi pertanyaan beberapa siswa yang sebenarnya saling menanyakan hal yang serupa. Jadi siswa sering bertanya mengenai hal-hal yang sebelumnya telah dijelaskan oleh guru. Permasalahan mereka adalah lemah dalam kemampuan mengelola data hasil pengamatan dengan cermat dan sistematis. Akibatnya sering meminta bantuan guru untuk membimbingnya. Jadi dapat dikatakan siswa memerlukan bimbingan yang lebih dari guru. Secara tidak sadar hal tersebut cukup memakan waktu yang banyak, sehingga tahap pembelajaran di fase keenam menjadi tidak terlaksana. Hal tersebut semakin membuktikan bahwa alokasi waktu untuk siswa mengerjakan LKS, sebenarnya masih kurang cukup. Terutama bagi siswa yang memiliki kemampuan intelektual rendah, yang mana lamanya waktu belajar dapat berpengaruh terhadap hasil proses pembelajarannya. Seperti pernyataan seorang validator yang menilai bahwa siswa dengan kemampuan kognitif rendah tentunya membutuhkan waktu lebih lama untuk mengerjakan LKS yang dikembangkan (Tabel 1).

Dari pemaparan keterlaksanaan pembelajaran di atas, maka dapat dikatakan bahwa LKS yang dikembangkan praktis digunakan dalam kegiatan belajar di kelas. Karena persentase keterlaksanaan pembelajaran dari ketiga pertemuan tersebut (100%, 95%, dan 93%)  $\geq$  60%. Hal ini secara keseluruhan memperlihatkan bahwa skor validitas LKS yang tinggi diikuti dengan kepraktisan LKS ketika digunakan saat pembelajaran.

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, LKS sistem ekskresi berbasis metakognitif dengan diagram Vee dinyatakan valid dan praktis, serta dapat melatih kemampuan metakognitif siswa SMA.

### Saran

Diperlukan waktu yang tepat dan efektif untuk melaksanakan uji coba, mengingat proses pembelajaran menggunakan LKS sistem ekskresi berbasis metakognitif dengan diagram Vee memerlukan alokasi waktu yang lama sesuai dengan keadaan siswa maupun kelas sesungguhnya.

## DAFTAR PUSTAKA

Depdiknas. 2003. *UU Nomor 20 Tahun 2003 Tentang SISDIKNAS*. Jakarta.

PPG. 2013. *Pembelajaran Kontekstual*. Diakses pada tanggal 18 Maret 2014  
<http://www.ppgpapua.net/berita-141-pembelajaran-kontekstual.html>.

Flavell, J. H. 1976. Metacognitive Aspects of Problem Solving. In L. B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence* (pp.231-236). Hillsdale, NJ: Erlbaum. Diakses pada tanggal 2 Mei 2013  
<http://tip.psychology.org/meta.html>.

Sternberg, R.J. 2006. *Cognitive Psychology*. Belmont, CA : Thomson Wadsworth. Diakses pada tanggal 12 Mei 2013  
[http://www.cengagebrain.co.nz/content/sternberg44760\\_0\\_1111344760\\_02.01\\_chapter01.pdf](http://www.cengagebrain.co.nz/content/sternberg44760_0_1111344760_02.01_chapter01.pdf).

Novak, J.D., & Gowin, D.B. 1984. *Learning How to Learn*. New York: Cambridge University Press.

Alvarez, M. C. & Risko, V. J. 2007. *The Use of Vee Diagrams with Third Graders As a Metacognitive Tool for Learning Science Concepts*. Nashville: Tennessee State University.

Depdiknas. 2004. *Pedoman Penyusunan Lembar Kegiatan Siswa dan Skenario Pembelajaran Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pendidikan Menengah Umum.

Ibrahim, M. 2010. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Surabaya: Unesa University Press.

Sumiati dan Asra, M, 2009. *Metode Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima. Diakses pada tanggal 5 November 2013  
<http://id.shvoong.com/authors/sumiati/>.

Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta : DIVA press.

Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (Eds.) (2001). A taxonomy for Learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. New York: Addison Wesley Longman. Diakses pada tanggal 5 Desember 2013  
<http://www.celt.iastate.edu/pdfs-docs/teaching/RevisedBloomsHandout.pdf>.

Simon, Jon B. 2006. *A Framework for Business Research Using the Knowledge Vee*. Diakses pada tanggal 2 Mei 2013  
<http://www2.hull.ac.uk/hubs/pdf/memorandum60.pdf>.

Sari, Puspita Mega. 2007. *Efektivitas Penggunaan Diagram Vee dan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Memperhatikan Kreativitas Siswa Pada Materi Larutan Penyangga Kelas XI Ilmu Alam (Semester 2 Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Ngemplak Boyolali Tahun Pelajaran 2006/2007)*. Tesis. Diakses pada tanggal 2 Juni 2014  
<http://eprints.uns.ac.id/5573/1/69762506200911071.pdf>

Garrett, J.; Martha A.; Stephanie G. dan Charles B. 2007. "Assessing Students' Metacognitive Skills". Research Articles. *American Journal of Pharmaceutical Education* 2007;71(1) Article 14. pp. 1-7.

Arends, R. I. 2001. *Learning to Teach*. Fifth Edition Singapore: McGraw-Hill.

Suraksumah, W. 2011. *Menciptakan Lingkungan Pembelajaran Yang Kondusif*. Diakses pada tanggal 5 November 2014  
[http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR. PEND. B IOLOGI/197212031999031-WAHYU SURAKUSUMAH/Menciptakan lingkungan\\_pembelajaran\\_yang\\_kondusif.pdf](http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._BIOLOGI/197212031999031-WAHYU_SURAKUSUMAH/Menciptakan_lingkungan_pembelajaran_yang_kondusif.pdf)

