

PENGEMBANGAN LKS BERBASIS *ICT* PADA MATERI SISTEM SYARAF UNTUK SISWA KELAS XI RSBI

THE DEVELOPMENT OF *ICT*-BASED STUDENT WORKSHEET IN NERVOUS SYSTEM FOR XI CLASS STUDENT IN RSBI

Ade Intan Permata Ariyanti, Sri Kentjananingsih, Raharjo

Jurusan Biologi FMIPA UNESA

Jalan Ketintang Gedung C3 Lt. 2 Surabaya 60231, Indonesia

e-mail: ad3_intan77@gmail.com

Abstrak- Secara fungsional, materi sistem syaraf bersifat abstrak sehingga membutuhkan LKS yang dilengkapi dengan media dalam mempelajarinya. Peneliti memadukan LKS dengan media animasi dan *website*. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kelayakan LKS berbasis *ICT* berdasarkan telaah 2 dosen biologi dan 2 guru biologi. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4-D. Penelitian ini hanya sampai tahap pengembangan (*develop*). Berdasarkan hasil telaah dari dosen dan guru biologi, tiap komponen dari LKS berbasis *ICT* pada materi sistem syaraf yang dikembangkan memenuhi kategori cukup hingga sangat layak. Meskipun LKS ini sudah ditelaah oleh dosen dan guru biologi, pada kenyataannya masih membutuhkan beberapa revisi.

Kata kunci: *penelitian pengembangan, LKS berbasis ICT, sistem syaraf*

Abstract- Functionally, nervous system is an abstract material; therefore, for learning this material it requires worksheet completed with media. This study combined worksheet with animation and web media. The purpose of this research was to determine the feasibility of *ICT*-based student worksheets based on of 2 biology lecturers' and 2 biology teachers' review. Based on the biology lecturer's and teacher's review, each component of this *ICT*-based student worksheet of nervous system is feasible enough even very feasible. Although this worksheet had been examined by some lecturers and teachers, actually it still need some more revisions.

Key words: *development research, ICT-based student worksheet, nervous system*

I. PENDAHULUAN

Materi biologi di kelas XI SMA meliputi sistem yang ada pada tubuh manusia. Salah satu dari materi itu adalah sistem syaraf pada kelas XI semester 2. Pada bahasan sistem syaraf, siswa dituntut untuk dapat menjelaskan struktur serta fungsi dari bagian pada sistem syaraf. Selain struktur sistem syaraf, siswa juga dituntut untuk memahami fungsi yang ada pada sistem syaraf seperti jalur impuls yang terjadi di dalam tubuh. Pemahaman materi seperti ini tidak akan bisa dilakukan siswa hanya dengan imajinasi. Guru adalah fasilitator bagi siswa dalam memahami setiap materi yang diajarkan untuk

mencapai kompetensi secara optimal. Namun ada kalanya dalam penyampaian materi, guru dihadapkan pada masalah keterbatasan indera. Misalnya pada materi sistem syaraf, materi ini bersifat abstrak dan tidak dapat diamati secara langsung oleh siswa. Siswa tidak dapat mengamati secara langsung struktur dan fungsi yang berjalan.

Dalam kurikulum Sekolah Bertaraf Internasional (SBI) dijelaskan karakter pembelajarannya menerapkan *Information, Communication and Technology (ICT)* sebagai bentuk upaya meningkatkan daya saing di dunia Internasional. Kemajuan teknologi ini memungkinkan terjadinya pergeseran orientasi belajar. Selain itu, teknologi juga memegang peranan penting dalam memperbaharui konsepsi pembelajaran yang semula semata-mata fokus pada pembelajaran sebagai suatu penyajian berbagai pengetahuan kepada siswa menjadi suatu bimbingan agar siswa mampu melakukan eksplorasi pengetahuan. Pendidikan yang berlangsung sekarang setidaknya menghadapi dua tantangan. Tantangan pertama berasal dari adanya perubahan pandangan terhadap proses belajar itu sendiri. Pembelajaran tidak hanya terpaku pada aspek kognitif dan afektif saja. Siswa perlu melakukan suatu aktivitas yang dapat meningkatkan dan mengembangkan keterampilan penalarannya. Keterampilan tersebut dapat berupa keterampilan berkomunikasi, menganalisis, mengkritisi, dan mencapai kebiasaan berpikir. Pembelajaran seperti ini telah mengarah ke pandangan konstruktivis. Tantangan kedua yang dihadapi oleh dunia pendidikan saat ini adalah kemajuan teknologi informasi dan komunikasi yang begitu pesat, yang menawarkan berbagai kemudahan dalam pembelajaran. Berbagai teknologi dan aplikasi pendukung seperti *website*, blog, animasi juga telah dikembangkan sebagai upaya untuk mendukung dan mempermudah aktivitas kehidupan manusia dan organisasi, termasuk kegiatan belajar mengajar dalam dunia pendidikan. Konstruktivisme dan teknologi, secara terpisah maupun bersama-sama telah menawarkan peluang-peluang baru dalam proses pembelajaran, baik dalam kelas, belajar jarak jauh maupun belajar mandiri. Belajar mandiri melatih siswa untuk memahami materi ajar tanpa bergantung pada kehadiran guru. Materi ajar yang bisa menunjang belajar

mandiri bisa berupa media cetak atau komputerisasi, misalnya program audio/video (Prawiradilaga, 2004).

Hasil penelitian Wulandari (2010) yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Biologi SMP Berbasis Komputer Bahan Kajian Sistem Syaraf dan Sistem Indera Pada Manusia” menyimpulkan bahwa kualitas perangkat pembelajaran yang berorientasi media pembelajaran biologi SMP berbasis komputer bahan kajian sistem syaraf dan sistem indera pada manusia adalah baik dan telah memenuhi kelayakan sebagai perangkat pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti memadukan antara media animasi dan *website* dengan LKS sehingga dapat membantu pemahaman siswa khususnya pada materi sistem syaraf. Untuk mengetahui kelayakan media tersebut, peneliti mengajukan judul “Pengembangan LKS Berbasis ICT pada Materi Sistem Syaraf untuk Kelas XI RSBI”.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan menggunakan model pengembangan 4-D (*four D models*) yang terdiri dari tahap perencanaan (*design*), tahap pengembangan (*develop*) dan tahap penyebaran (*disseminate*). Penelitian ini hanya terbatas pada tahap pengembangan (*develop*). Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari-Desember 2012 di Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya.. Sasaran penelitian ini adalah LKS berbasis ICT sebagai media pembelajaran pada materi “Sistem Syaraf”. Subjek penelitian terdiri dari 2 dosen dan 2 guru biologi sebagai penelaah.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar telaah (dua dosen biologi dan dua guru biologi). Metode pengumpulan data menggunakan metode angket berupa data telaah dari dosen ahli materi dan media, guru biologi serta respon siswa terhadap kelayakan LKS berbasis ICT yang telah dikembangkan kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan LKS berbasis ICT pada materi sistem syaraf untuk kelas XI RSBI. LKS berbasis ICT ini ditelaah oleh 2 dosen biologi dan 2 guru biologi. Telaah meliputi komponen judul, Hasil telaah kemudian direvisi berdasarkan saran dan masukan dari penelaah. Hasil telaah digunakan untuk mengetahui kelayakan LKS berbasis ICT pada materi sistem syaraf pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Telaah LKS 1

No.	Komponen	Skor dari Penelaah			
		I	II	III	IV
1.	Judul singkat : jelas dan sesuai dengan tujuan pembelajaran.	4	4	4	4
2.	Materi : disajikan menggunakan kalimat yang mudah dipahami, sesuai dengan kebenaran konsep dan tujuan pembelajaran	4	4	4	2
3.	Pertanyaan : sesuai dengan tujuan pembelajaran, menggunakan kalimat yang mudah dipahami siswa, dan sesuai dengan kegiatan yang telah ditentukan.	4	4	4	3
4.	Petunjuk kegiatan : menggunakan kalimat yang mudah dipahami siswa, sesuai dengan	3	3	4	2

	tujuan pembelajaran dan kegiatan yang telah ditentukan.				
5.	Konstruktivis : pertanyaan di LKS mengarahkan siswa untuk memperoleh informasi sendiri, mengarahkan siswa untuk berpikir kritis dan kreatif, dan siswa mampu belajar mandiri dengan mengerjakan LKS berdasarkan informasi dari web.	3	3	4	4
6.	<i>High-order thinking</i> : dengan tingkat kesulitan soal mulai yang mudah ke yang sulit, pertanyaan di lks bersifat menantang siswa dalam berpikir, dan pertanyaan mengarahkan siswa untuk menganalisa dan mengevaluasi informasi dari web.	3	3	4	4
7.	ICT yang digunakan : animasi yang digunakan memuat materi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran, melatih siswa untuk berpikir tingkat tinggi, dan mengarahkan siswa membangun pemahaman sendiri	3	3	4	4
8.	Gambar : ukuran besar dan jelas, warna variatif, dan relevan dengan materi	4	4	4	4
9.	Bahasa : sesuai <i>grammar</i> , istilah bahasa inggris yang lazim dan sesuai usia, dan kalimat ringkas	3	-	4	4
10.	Daftar pustaka : sumber pustaka jelas, sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah, dan mencantumkan lebih dari 2 sumber pustaka	3	4	4	3

Keterangan :

- Penelaah 1 (P1) : Dra. Nur Kuswanti, M.Sc.St.
- Penelaah 2 (P2) : Dra. Rinie Pratiwi Puspitawati, M.Si.
- Penelaah 3 (P3) : Dra. Endah Sudarwati, M.Pd.
- Penelaah 4 (P4) : Ana Tjahyawati, S.Pd.

Berdasarkan Tabel 1, sebagian besar komponen mendapat skor 3-4 dengan kategori layak hingga sangat layak. Namun demikian, ada beberapa komponen yang mendapat skor 2. Komponen materi dan pertanyaan mendapat skor 2 dari penelaah 4 dengan kategori cukup layak. Hasil telaah LKS 2 dapat disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Telaah LKS 1

No.	Komponen	Skor dari Penelaah			
		I	II	III	IV
1.	Judul singkat : jelas dan sesuai dengan tujuan pembelajaran.	4	4	4	4
2.	Materi : disajikan menggunakan kalimat yang mudah dipahami, sesuai dengan kebenaran konsep dan tujuan pembelajaran	4	4	4	2
3.	Pertanyaan : sesuai dengan tujuan pembelajaran, menggunakan kalimat yang mudah dipahami siswa, dan sesuai dengan kegiatan yang telah ditentukan.	4	4	4	3
4.	Petunjuk kegiatan : menggunakan kalimat yang mudah dipahami siswa, sesuai dengan tujuan pembelajaran dan kegiatan yang telah ditentukan.	3	3	4	2
5.	Konstruktivis : pertanyaan di LKS mengarahkan siswa untuk memperoleh informasi sendiri, mengarahkan siswa untuk berpikir kritis dan kreatif, dan siswa mampu belajar mandiri dengan mengerjakan LKS berdasarkan informasi dari web.	3	3	4	4
6.	<i>High-order thinking</i> : dengan tingkat kesulitan soal mulai yang mudah ke yang sulit, pertanyaan di lks bersifat menantang siswa dalam berpikir, dan pertanyaan	3	3	4	4

	mengarahkan siswa untuk menganalisa dan mengevaluasi informasi dari web.				
7.	ICT yang digunakan : animasi yang digunakan memuat materi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran, melatih siswa untuk berpikir tingkat tinggi, dan mengarahkan siswa membangun pemahaman sendiri	3	3	4	4
8.	Gambar : ukuran besar dan jelas, warna variatif, dan relevan dengan materi	4	4	4	4
9.	Bahasa : sesuai grammar, istilah bahasa inggris yang lazim dan sesuai usia, dan kalimat ringkas	3	-	4	4
10.	Daftar pustaka : sumber pustaka jelas, sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah, dan mencantumkan lebih dari 2 sumber pustaka	3	4	4	3

Keterangan :

- Penelaah 1 (P1) : Dra. Nur Kuswanti, M.Sc.St.
- Penelaah 2 (P2) : Dra. Rinie Pratiwi Puspitawati, M.Si.
- Penelaah 3 (P3) : Dra. Endah Sudarwati, M.Pd.
- Penelaah 4 (P4) : Ana Tjahyawati, S.Pd.

Tabel 2 menunjukkan bahwa LKS 2 mendapatkan skor maksimal dari keempat penelaah pada komponen petunjuk kegiatan, gambar dan bahasa. Hal ini dapat dikategorikan sangat layak. Komponen judul mendapat skor 2 dari penelaah 4 dengan tanggapan tidak ada indikator dan tujuan pembelajaran. Penelaah 1 tidak memberikan skor pada komponen materi karena dianggap pada LKS 2 tidak dicantumkan ringkasan materi, materi yang ada di dalam animasi bukan termasuk ke dalam LKS sehingga perlu ditambahkan ringkasan materi di dalam LKS 2. Komponen lain seperti pertanyaan, konstruktivis, *high-order thinking*, ICT yang digunakan, bahasa dan daftar pustaka mendapat skor antara 3-4 dari keempat penelaah. Hal ini menunjukkan bahwa komponen tersebut dikategorikan layak.

Komponen judul LKS 1 memperoleh skor maksimal dari keempat penelaah sehingga masuk kategori sangat layak. Judul memenuhi kriteria singkat, jelas dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Tidak demikian untuk LKS 2, penelaah 4 memberikan skor 2 pada komponen judul dengan tanggapan indikator dan tujuan pembelajaran tidak ada. Padahal judul LKS ditentukan atas dasar indikator dan tujuan pembelajaran terdapat dalam kurikulum.

Pada komponen petunjuk kegiatan, LKS 1 mendapat skor 3 dari penelaah 4 karena tidak mencantumkan instruksi "*connect to internet www...*". Padahal dalam LKS 1, petunjuk kegiatan berupa instruksi untuk membuka alamat laman tertentu. Alamat laman di dalam petunjuk LKS 1 yang dimaksud antara lain <http://faculty.washington.edu/chudler/introb.html>, dan http://kidshealth.org/teen/interactive/brain_it. Jadi, komentar tersebut tidak ditanggapi.

Komponen materi pada LKS 1 mendapat skor 2 dari penelaah 4 dengan kategori cukup layak. Tanggapan penelaah adalah tidak ada indikator dan tujuan pembelajaran tentang struktur dan fungsi sel syaraf. Indikator tidak dicantumkan karena dalam penyusunan LKS mengikuti aturan yang mencantumkan bahwa struktur LKS yang meliputi judul, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, tugas/langkah kerja dan penilaian. Pada LKS tidak

dicantumkan indikator tetapi tujuan pembelajaran. Indikator tercermin dalam tujuan pembelajaran yang tertera di dalam LKS.

Materi bergantung pada kompetensi dasar. Materi LKS dapat berupa informasi pendukung, yaitu gambaran umum atau ruang lingkup substansi yang dipelajari yang berasal dari buku, majalah, internet atau jurnal penelitian (Direktorat Pendidikan Menengah Umum, 2004). Jadi, pada LKS 2 perlu ditambahkan ringkasan materi sebagai informasi untuk siswa. Sesuai dengan teori belajar kognitif, bahwa pemberian informasi baru perlu dilakukan dan dikaitkan dengan struktur kognitif yang telah dimiliki oleh siswa untuk menarik minat dan meningkatkan retensi.

Pada komponen pertanyaan tidak mendapat skor maksimal dari penelaah. Penelaah 4 bahkan memberikan skor 2 dengan kategori cukup layak. Alasannya belum memberikan pertanyaan mengenai struktur dan fungsi sel syaraf. Padahal untuk tujuan ini, telah peneliti tanyakan secara lisan kepada siswa secara acak sewaktu penyampaian materi. Siswa yang ditanya dapat menjawab dan pada kesempatan bertanya, siswa tidak ada yang menanyakan tentang struktur dan fungsi sel syaraf. Menurut penelaah 1, soal nomor 3b *which part of a neuron is able to quicken the impulse trasmission* pada LKS 2 kurang sesuai dengan tujuan *to explain the importance of the myelin sheath (saltatory conduction)* sehingga perlu direvisi menjadi *what is the importance function of myelin sheath*. Menurut Steffen-Peter Ballstaedt dalam Direktorat Pendidikan Menengah Umum (2004), dalam menyusun bahan ajar cetak termasuk LKS harus memperhatikan beberapa hal. Bahasa adalah salah satu hal yang harus diperhatikan karena berhubungan dengan pemahaman siswa. Bahasa yang mudah menyangkut kosa kata yang mengalir, kalimatnya jelas, hubungan antar kalimat jelas, serta kalimat tidak terlalu panjang.

Komponen konstruktivis LKS 1 pada kriteria kedua tidak terpenuhi pada yaitu pertanyaan mengarahkan siswa untuk berpikir kritis dan kreatif. Tanggapan dari penelaah 2 yaitu untuk bisa menantang siswa berpikir kritis pertanyaan LKS berorientasi pada fenomena nyata, tapi hal tersebut masih kurang tampak. LKS yang dikembangkan merupakan LKS yang berbasis ICT. Pertanyaan-pertanyaan disusun berdasarkan informasi yang terdapat dalam laman dan media animasi. Melalui pertanyaan tersebut diharapkan siswa mampu menggali serta mengelola informasi sendiri untuk membangun pemahamannya. Menurut penelaah 1, komponen konstruktivis LKS 2 tidak memenuhi kriteria yang ketiga yaitu siswa mampu belajar mandiri dengan mengerjakan LKS berdasarkan informasi dari media animasi. Hal ini karena tampilan media animasi antara proses dan tulisan berjalan bersama dalam waktu yang relatif cepat sehingga sulit untuk dipelajari sendiri. Media animasi perlu ditambah dengan suara agar fokus siswa tak hanya pada tulisan namun juga suara. Peneliti beranggapan jika media animasi ditambah suara, maka tulisan tidak akan diperlukan karena media animasi yang dipilih pada penelitian ini bersifat visual saja dan sebagai pendukung dari LKS yang dikembangkan. Media animasi dalam komputer dapat digunakan untuk memvisualisasi konsep-

konsep biologi sehingga dapat menjadi lebih konkret dan dapat menjelaskan konsep yang sulit (Waryanto, 2008). Dengan penjelasan yang lebih konkret, siswa akan lebih mudah membangun pemahamannya. Pernyataan ini berkaitan dengan teori belajar konstruktivis bahwa . Menurut Bragar dan Johnson dalam Yamin (2008), seseorang belajar melalui aktivitas pekerjaannya sendiri kemudian mengkaji ulang dari pekerjaan yang dilakukannya. Pada LKS yang dikembangkan ini, materi sistem syaraf yang abstrak diajarkan dengan memanfaatkan *ICT*. Proses perambatan impuls merupakan salah satu konsep yang tidak dapat diajarkan tanpa menggunakan media. Siswa dapat memahami konsep ini dengan mengerjakan LKS yang didukung oleh animasi tentang proses perambatan impuls. Siswa akan menjawab pertanyaan di dalam LKS berdasarkan informasi yang mereka dapat dari animasi.

Menurut Prawiradilaga (2004), penggunaan *ICT* dalam pembelajaran dapat mendorong siswa menjadi lebih aktif karena diarahkan untuk belajar secara mandiri. Siswa dapat mengulang bahan ajar setiap saat jika mereka memerlukan. Upaya mengembangkan dan meningkatkan proses belajar mandiri dapat dilakukan dengan metode belajar individual (Skinner dalam Yamin, 2008). Hal ini selaras dengan satu prinsip yang paling penting dalam psikologi pendidikan adalah bahwa guru tidak hanya sekedar memberikan pengetahuan kepada siswa. Siswa harus membangun sendiri pengetahuan di dalam benaknya. Dengan penggunaan *ICT*, siswa dapat mengeksplor pengetahuannya sesuai kemampuan dalam penguasaan *ICT* (Arief, 2012). Dengan melihat media animasi dan membaca teks, siswa lebih optimal menerima konsep. Penyajian teks yang relatif cepat dapat diatasi karena media animasi dapat dihentikan sementara (*pause*) dan di-*replay* kembali sehingga siswa dapat dengan mudah mengulang bagian yang kurang jelas. Hal ini didukung oleh pernyataan bahwa melalui membaca yang dapat diingat hanya 10%, dari mendengar yang diingat 20%, dan dari melihat yang diingat 30% (Direktorat Pendidikan Menengah Umum, 2004).

Berpikir tingkat tinggi meliputi aktivitas pembelajaran terhadap keterampilan dalam memutuskan hal-hal yang bersifat kompleks semisal berpikir kritis dan berpikir dalam memecahkan masalah (Zam, 2010). Pertanyaan di dalam LKS disusun sesuai dengan tujuan pembelajaran. Di dalam laman terdapat opsi-opsi materi tentang sistem syaraf. Instruksi pada soal akan mengarahkan siswa untuk membuka dan membaca informasi yang ada. Sebagai contoh pada LKS 1, pertanyaan mengenai syaraf simpatik dan parasimpatik disajikan dalam bentuk tabel perbandingan. Siswa akan membandingkan fungsi dari syaraf simpatik dan parasimpatik pada organ yang ada di dalam tubuh. Keterampilan membandingkan merupakan salah satu ciri dari berpikir analisis (Zam, 2010). Kegiatan pada LKS berbasis *ICT* memang diarahkan untuk melatih siswa membangun konsepnya sendiri. Namun perlu dikaji lagi tingkat kesulitan soal yang dapat mengarahkan siswa berpikir tingkat tinggi. Dalam taksonomi Bloom, terdapat tiga aspek dalam ranah kognitif yang menjadi bagian dari kemampuan berpikir tingkat tinggi yaitu aspek analisis, aspek evaluasi dan aspek mencipta. Aspek

mengingat, aspek memahami, dan aspek aplikasi, masuk dalam bagian intelektual berpikir tingkat rendah atau *lower-order thinking* (Listiyono, 2010). Soal pada LKS sebagian masih pada taraf menghafal, sehingga untuk mencapai proses berpikir tingkat tinggi perlu ditingkatkan ke soal yang menganalisis dan mengevaluasi. Melatihkan berpikir tingkat tinggi berarti melatih siswa untuk berpikir di atas pemikiran rata-rata. Siswa diarahkan tidak hanya menghafal konsep namun lebih ke arah analisis dan evaluasi. Seperti pada LKS 2, pertanyaan-pertanyaan di LKS akan mengarahkan siswa untuk menganalisis animasi tentang proses perambatan impuls. Sebagai contoh pada proses *depolarization*, di dalam animasi terdapat *mission* yang mengarahkan siswa untuk memilih *channel* yang harus dibuka dan ditutup agar keadaan di dalam sel lebih negatif. Berpikir tingkat tinggi membutuhkan berbagai langkah-langkah pembelajaran dan pengajaran yang berbeda dengan hanya sekedar mempelajari fakta dan konsep semata (Zam, 2010). Oleh karena itu, untuk pemilihan laman dan media animasi pendukung LKS berbasis *ICT* hendaknya memperhatikan hal tersebut. Laman dan media animasi yang dipadukan dengan pertanyaan dalam LKS harus bisa melatih siswa dalam berpikir tingkat tinggi.

Pada komponen *ICT* yang digunakan, LKS 1 dan 2 mendapat skor 3 dari penelaah 1 dan 2 karena kriteria melatih siswa berpikir tingkat tinggi tidak terpenuhi. Pembahasan tentang hal ini telah dicantumkan bersama pembahasan tentang *high-order thinking* di atas. Penelaah 3 memberi skor 4 dan memberikan saran agar jika ada contoh mekanisme gangguan/kelainan sistem syaraf pada video/animasi juga ditampilkan. Bahasan mengenai gangguan/kelainan sistem syaraf terdapat dalam LKS 1 dan sebagai pendukungnya adalah laman. Di dalam laman terdapat informasi beberapa macam gangguan selain epilepsy, seperti *alzheimer*, *parkinson*, *dislexia*, dan *stroke*. Selain itu, menurut penelaah 1 LKS 2 tidak memenuhi kriteria mengarahkan siswa membangun pemahamannya sendiri karena media animasi merupakan penjelasan suatu proses. Penggunaan *ICT* dalam proses pengajaran dan pembelajaran adalah dengan tujuan meningkatkan mutu pengajaran dan pembelajaran. Pembelajaran menggunakan *ICT* dapat dilakukan di kelas maupun sendiri. Konsep pembelajaran sendiri dapat dilaksanakan bila informasi tersebut menarik dan memotivasi pelajar untuk terus belajar (Waryanto, 2010).

Komponen bahasa mendapat skor 3 dari penelaah 1 dengan kategori layak karena ada beberapa yang menggunakan *grammar* kurang tepat dan kalimatnya tidak ringkas. Hal ini serupa dengan hasil respon siswa yang menunjukkan ada 1 siswa atau sebesar 6,67% siswa menyatakan bahwa kalimat dalam LKS sulit untuk dipahami dengan alasan bahasa Inggrisnya masih asing. Menurut Steffen-Peter Ballstaedt dalam Direktorat Pendidikan Menengah Umum (2004), dalam menyusun bahan ajar cetak termasuk LKS harus memperhatikan beberapa hal. Bahasa adalah salah satu hal yang harus diperhatikan karena berhubungan dengan pemahaman siswa. Bahasa yang mudah menyangkut kosa kata yang mengalir, kalimatnya jelas, hubungan antar kalimat jelas, serta kalimat tidak terlalu panjang. Meskipun telah

melalui tahap telaah, peneliti menyadari masih terdapat kekurangan mengenai komponen bahasa di dalam LKS yang dikembangkan. Misalnya, ketidakkonsistenan dalam menggunakan kata “nerve” dan “nervous”, penulisan kata “symtomp” yang seharusnya “symptom” dan pada LKS 2 soal 13 “If the woman foot motion is” seharusnya ditulis “If the woman’s foot motion is”. Jadi, perlu dicermati kembali tentang penggunaan bahasa dalam LKS yang dikembangkan.

Komponen daftar pustaka memenuhi kriteria yaitu sumber pustaka jelas dan sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah. Penulisan daftar pustaka sesuai dengan Tim Penyusun Panduan Penulisan dan Penilaian Skripsi Unesa (2006) yang menyatakan bahwa urutan penulisan unsur-unsur daftar rujukan adalah (a) nama pengarang, (b) tahun terbit, (c) judul sumber yang dirujuk, (d) kota tempat terbit dan (e) nama penerbit.

IV. PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa LKS berbasis ICT pada materi sistem syaraf yang dikembangkan memenuhi kategori dari tiap komponen yaitu judul, materi, petunjuk kegiatan, pertanyaan, konstruktivis, *high-order thinking*, ICT yang digunakan, gambar, bahasa dan daftar pustaka dengan kategori cukup layak hingga sangat layak berdasarkan telaah dari dosen dan guru biologi.

Saran

1. Laman yang digunakan sebaiknya tidak hanya satu alamat saja agar sumber belajar bervariasi.
2. Pada kesempatan mendatang, sebaiknya dipilih media audio visual dengan animasi untuk mendukung LKS berbasis ICT.

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada Dr. drg. Sri Kentjaningsih, M.S., Dr. Raharjo, M.Si. selaku dosen pembimbing skripsi. Dra. Nur Kuswanti, M. Sc. St., Dra. Rinie Pratiwi Puspitawati, M. Si., Dra. Endah Sudarwati, M.Pd., dan Ana Tjahyawati, S. Pd selaku penelaah LKS Berbasis ICT pada materi sistem syaraf.

V. DAFTAR RUJUKAN

- [1] Acyadi, Harun Rasid. 1996. Telaah Kurikulum Fisika SMU (Model Pembelajaran Konsep dengan LKS) Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. IKIP Surabaya: University Press IKIP
- [2] Anisa, Nuhsinah. 2010. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Usaha dan Energi Melalui Integrasi PQ4R dan Strategi Motivasi ARCS dengan Model Pengajaran Langsung*. Tesis Tidak Dipublikasikan. Surabaya : Univeristas Negeri Surabaya.
- [3] Direktorat Pendidikan Menengah Umum. 2004. *Pedoman Umum Pengembangan Bahan Ajar Sekolah Menengah Atas*. Jakarta : Depdiknas.
- [4] Ganong, William F. 2003. *Review of Medical Physiology 21st Edition*. San Francisco: McGraw-Hill Companies.
- [5] Guyton, Arthur C. 2007. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran Edisi 11*. Jakarta : EGC Medical Publisher.
- [6] Guyton, Arthur C. 2006. *Text Book of Medical Physiology Eleven Edition*. Mississippi : Elsevier Saunder.
- [7] Holstein, Herman. 1984. *Murid Belajar Mandiri*. Bandung : Remadja Karya.
- [8] Marieb, Elaine and Hoehn K. 2007. *Human Anatmy and Physiology 7th Edition*. San Fransisco : Pearson Education Inc.
- [9] Mustaji.1996. *Pengembangan Bahan Pembelajaran Mandiri*. Surabaya : University Press IKIP Surabaya.
- [10] Nur, Mohamad dan Prima R.Wikandari. 2008. *Pengajaran Berpusat kepada Siswa dan Pendekatan Konstruktivis dalam Pengajaran*. Surabaya : Pusat Sains dan Matematika Sekolah Unesa.
- [11] Pratama, Yuda. 2009. *Perangkat Pembelajaran Berorientasi Strategi Belajar Metakognitif pada Materi Sistem Syaraf Kelas XI SMA*. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya.
- [12] Prawiradilaga, Dewi S. dan Eveline Siregar. 2004. *Mozaik Teknologi Pendidikan*. Jakarta : Prenada Media Group.
- [13] Rahayu, Yuni. 2009. *Modul Pengembangan Perangkat Pembelajaran*. Surabaya : Pusat Sains dan Matematika Sekolah Unesa.
- [14] Riduwan. 2002. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung : Alfabeta.
- [15] Susilana, Rudi dan Cepi Riyana. 2007. *Media Pembelajaran*. Bandung : CV. Wacana Prima.
- [16] Suwarno, Wiji. 2006. *Dasar-Dasar Ilmu Pendidikan*. Yogyakarta : Ar-Ruzz Media Group.
- [17] Tortora, Gerard J. 1992. *Principle of Human Anatomy*. HarperCollins Publisher : New York.
- [18] Waryanto, Nurhadi. 2009. *Teknik Desain Multimedia Interaktif Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Komputer*. *Prosiding Universitas Negeri Yogyakarta*. <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/132304807/Teknik%20Desain%20Multimedia%20Interaktif%20Sebagai%20Media%20Pembelajaran%20Berbasis%20Komputer.pdf> (diunduh tanggal 19 November 2012)
- [19] Yamin, Martinis. 2008. *Paradigma Pendidikan Konstruktivisme*. Jakarta : Gaung Persada Press.