

PENGEMBANGAN BUKU AJAR ELEKTRONIK SISTEM EKSRESI BERBASIS *BRAIN-BASED LEARNING* DILENGKAPI VIDEO DAN DIAGRAM *ROUNDHOUSE* UNTUK MENINGKATKAN MINAT DAN HASIL BELAJAR SISWA SMA

Ratna Putri Aulia¹, Jekti Prihatin¹, Bea Hana Siswati^{1*}

¹ Universitas Jember, Jalan Kalimantan 37 Jember, Jawa Timur, Indonesia

* corresponding author | email : beahana.fkip@unej.ac.id

Dikirim 7 Juni 2022

Diterima 20 Februari 2023

Diterbitkan 28 Februari 2023

ABSTRAK

doi <http://dx.doi.org/10.17977/um052v14i1p81-89>

Pada abad 21 penggunaan sumber belajar yang menarik serta sesuai dengan perkembangan zaman akan membantu proses belajar, salah satu sumber belajar tersebut adalah e-book. Penelitian pengembangan ini bertujuan menghasilkan e-book yang praktis, efektif, dan valid. Model penelitian yang digunakan yaitu model ADDIE (*Analysis, Desain, Development, Implementation, Evaluation*). Hasil pengembangan berupa buku ajar elektronik sistem ekskresi yang disajikan berbasis *Brain-Based Learning* dilengkapi video dan diagram *roundhouse*, terbagi menjadi 3 subbab yaitu sistem ekskresi, organ sistem ekskresi, gangguan dan teknologi pada sistem ekskresi. Kevalidan diperoleh melalui rerata validator ahli dan ahli pengguna sebesar 88,2 dengan kategori sangat valid. Kepraktisan diperoleh melalui nilai rerata observasi keterlaksanaan pembelajaran, hasil uji keterbacaan, dan hasil respon siswa sebesar 93 dengan kategori sangat praktis. Keefektifan diperoleh berdasarkan peningkatan hasil belajar kognitif menggunakan uji *n-gain* sebesar 0,81 dengan kategori peningkatan tinggi dan hasil pengukuran minat siswa menggunakan angket minat belajar sebesar 91,4 dengan kategori sangat berminat.

Kata Kunci : *Buku Ajar Elektronik, BBL, Video, Diagram Roundhouse.*

In the 21st century, use of interesting learning resources and in accordance with the times will help the learning process, one of these learning resources is an e-book. This development research aims to produce an e-book that is practical, effective, and valid. The research model used is the ADDIE model (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). The results of the development are in the form of an electronic textbook of excretory systems presented based on *Brain-Based Learning* equipped with videos and roundhouse diagrams, divided into 3 subsections, namely the excretory system, excretory system organs, disturbances and technology in the excretory system. Validity is obtained through the average expert validator and expert user of 88,2 with a very valid category. Practicality is obtained through the average value of observation of learning implementation, readability test results, and student response results of 93 with a very practical category. Effectiveness was obtained based on the improvement of cognitive learning outcomes using the *n-gain* test of 0,81 with a high increase category and the results of measuring student interest using a learning interest questionnaire of 91,4 with a very interested category.

Keywords : *Electronic Textbooks, BBL, Videos, Roundhouse Diagrams.*

Pada proses pembelajaran biologi, siswa tidak hanya membutuhkan pemahaman konsep mengenai fakta-fakta ilmiah yang konkret, tetapi di dalamnya juga mencakup fakta ilmiah kompleks



<http://journal2.um.ac.id/index.php/jpb>



jpb.journal@um.ac.id

dengan objek abstrak (Aghata *et al.*, 2017). Materi pelajaran yang kompleks dan abstrak salah satunya terdapat pada materi sistem ekskresi (Amini *et al.*, 2018). Materi sistem ekskresi termasuk materi yang tidak mudah dalam penyampainnya pada peserta didik, sehingga membutuhkan media dan sumber belajar yang menarik serta sesuai perkembangan zaman. Pada abad 21, penggunaan sumber belajar dan media yang menarik serta sesuai dengan perkembangan zaman sangat membantu proses belajar (Devi *et al.*, 2018). Salah satu sumber belajar yang lazim digunakan saat ini adalah buku ajar. Buku ajar yang membantu proses belajar sekaligus menjawab tantangan abad 21 yaitu buku ajar elektronik (Faisal *et al.*, 2020). Hal ini telah dibuktikan pada penelitian Hafzah (2020), penggunaan buku berbasis elektronik mampu meningkatkan hasil dan minat belajar siswa, karena proses pembelajaran menjadi aktif, kreatif, dan menyenangkan.

Menurut Plomp dan Nieveen (2013), pengembangan produk pembelajaran harus memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Lebih lanjut dijelaskan pula bahwa berkualitas valid apabila produk disusun berdasarkan validitas isi (materi atau pengetahuan yang termuat) dan validitas konstruk (semua komponen didalam produk buku ajar harus secara konsisten berhubungan satu sama lain). Pada aspek kepraktisan, buku ajar berkualitas praktis apabila pendidik dan peserta didik dapat mempertimbangkan perangkat pembelajaran mudah digunakan dan sesuai dengan rencana peneliti. Sedangkan pada aspek keefektifan, berkualitas efektif apabila hasil produk konsisten dengan kurikulum, memberi pengalaman belajar siswa, dan siswa berhasil dalam proses pembelajaran.

Selain buku ajar, pembelajaran biologi juga membutuhkan pendekatan yang relevan agar memudahkan informasi dan konsep yang diterima oleh siswa. Pendekatan pembelajaran dapat dikatakan relevan apabila mampu mengarahkan siswa dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan baik. Salah satu pendekatan pembelajaran yang relevan untuk mengantisipasi lemahnya cara konvensional ceramah satu arah adalah dengan pendekatan pembelajaran *Brain-Based Learning* (Silvana dan Wibisono, 2016).

Pendekatan BBL dengan berdasarkan 12 prinsip BBL, membantu siswa dalam mengoperasikan otak kanan dan otak kiri yang berintegrasi. Fungsi otak yang terintegrasi akan berdampak positif pada kecerdasan siswa (Saadah, 2019). Otak kiri berfokus pada menghafal rumus, simbol, menempatkan detail, dan fakta. Sedangkan otak kanan berfokus pada perasaan atau emosi, musik, kepekaan, warna, serta visualisasi (Sadiqin *et al.*, 2017). Penggunaan otak kiri akan optimal dengan mengorganisasi konsep melalui bantuan teks dan simbol. Pengorganisasian konsep dengan menggunakan teks dan simbol dapat dilakukan dengan penyusunan diagram *roundhouse*. Diagram *Roundhouse* merupakan suatu teknik yang dapat digunakan untuk mengorganisasi konsep, mengidentifikasi hubungan dan menciptakan pengetahuan dengan menyusun diagram lingkaran sederhana, yang berisi teks dan simbol agar mampu memperkuat ingatan melalui indera dan otak (Walid *et al.*, 2019).

Saat belajar, proses berpikir cenderung menggunakan otak kiri dengan memaksimalkan berpikir logis dan rasional, namun dalam penerapannya kecenderungan menggunakan otak kiri akan menyebabkan peserta didik merasa bosan (Abdah *et al.*, 2020). Oleh sebab itu, diperlukan penggunaan otak kanan dengan memasukkan unsur yang memengaruhi emosi melalui proses belajar yang menyenangkan dan menggairahkan. Proses pembelajaran yang memengaruhi emosi, menyenangkan, dan menggairahkan dapat dilakukan dengan pembelajaran menggunakan video (Devi *et al.*, 2018).

Penggunaan sumber belajar, teknik, dan media belajar yang tepat mampu meningkatkan kreativitas, menciptakan proses belajar bermakna, membuat siswa memiliki minat belajar dan hasil belajar yang tinggi (Devi *et al.*, 2018). Minat belajar merupakan kecenderungan atau kegairahan yang tinggi terhadap sesuatu yang ingin dicapai. Minat belajar siswa dapat diukur melalui tiga indikator, yaitu rasa senang siswa terhadap pelajaran, perhatian siswa terhadap pelajaran, dan aktivitas siswa saat proses belajar (Arliantiy, 2016). Pada penelitian Sadiqin (2017), rendahnya minat belajar siswa ternyata berdampak pada rendahnya hasil belajar. Agar mendapatkan hasil belajar yang tinggi dapat dilakukan dengan meningkatkan minat belajar siswa melalui pengoptimalan rasa senang terhadap pelajaran, perhatian siswa terhadap pelajaran, dan aktivitas siswa saat proses belajar (Arliyanti, 2017).

Ditinjau dari permasalahan tersebut, dan juga hasil analisis kebutuhan terhadap guru dan siswa SMA IPA kelas XI di Jawa Timur, 99% siswa membutuhkan buku ajar alternatif yang mampu meningkatkan minat belajar pada materi sistem ekskresi. Buku ajar yang dibutuhkan merupakan buku ajar alternatif sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik, mampu memaksimalkan kerja otak kanan dan otak kiri dengan pendekatan *Brain-Based Learning* (BBL) dilengkapi video dan diagram *roundhouse*.

METODE

Pengembangan buku ajar elektronik sistem ekskresi berbasis *Brain-Based Learning* (BBL) dilengkapi video dan diagram *roundhouse* untuk meningkatkan minat dan hasil belajar siswa SMA ini merupakan jenis penelitian pengembangan (*Research and Development*). Tujuan penelitian pengembangan buku ajar elektronik ini yaitu mendeskripsikan proses pengembangan menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) serta menghasilkan buku elektronik yang valid, praktis, dan efektif. Tempat penelitian dilakukan di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember dan tahap uji dilakukan pada SMA Negeri 1 Grati Pasuruan. Penelitian pengembangan dilakukan sejak bulan November-Februari tahun ajaran 2022/2023. Subjek dalam penelitian terdiri atas kelas kecil 9 siswa dan kelas besar sebanyak 35 siswa SMA Negeri 1 Grati.

Teknik Analisis Data

Validasi Produk Buku Ajar Elektronik

Pada aspek kevalidan, produk pengembangan berkualitas valid apabila disusun berdasar pada validitas isi (materi atau pengetahuan yang termuat) dan validitas konstruk (semua komponen di dalam produk buku ajar harus secara konsisten berhubungan satu sama lain) (Nieveen, 2013). Aspek kevalidan tersebut, dalam penelitian ini dilakukan dengan instrumen penilaian berupa lembar validasi yang penskoranya menggunakan skala likert serta dihitung menggunakan rumus (1)

$$\text{Hasil Validasi} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimum}} \times 100 \dots (1)$$

Hasil perhitungan validasi produk akan dikategorikan menggunakan tabel kriteria kevalidan.

Tabel 1. Kriteria Kevalidan Buku Ajar Elektronik

Pencapaian nilai (skor)	Kategori validasi	Keterangan
84-100	Sangat Valid	Sangat siap digunakan belajar mengajar
68-83	Valid	Dapat digunakan dengan menambah komponen yang dirasa kurang. Penambahan tidak terlalu besar dan mendasar.
52-67	Cukup Valid	Boleh digunakan dengan memperbaiki komponen yang dirasa kurang sesuai
36-51	Kurang Valid	Perbaikan dilakukan dengan meneliti ulang serta mencari kelemahan untuk penyempurnaan
20-35	Tidak Valid	Merevisi hampir seluruh komponen

Praktikalitas Produk Buku Ajar Elektronik

Menurut Nieveen (2013) pada aspek kepraktisan, buku ajar berkualitas praktis apabila guru dan siswa mempertimbangkan buku ajar mudah digunakan. Aspek kepraktisan tersebut, dalam penelitian ini dapat diamati melalui observasi keterlaksanaan pembelajaran, uji keterbacaan buku ajar, serta respon siswa pada buku ajar elektronik. Data hasil kepraktisan dihitung menggunakan rumus (2)

$$\text{Praktikalitas} = \frac{\sum \text{skor hasil pengumpulan data}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\% \dots (2)$$

Hasil perhitungan kepraktisan produk akan dikategorikan menggunakan tabel kriteria kepraktisan.

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan Buku Ajar Elektronik

Pencapaian nilai (skor)	Kategori validasi	Keterangan
84-100	Sangat Praktis	Sangat baik dan siap digunakan dilapang

68-83	Praktis	Dapat digunakan namun dengan melakukan revisi kecil
52-67	Cukup Praktis	Dapat digunakan namun dengan tingkat revisi lebih besar
36-51	Kurang Praktis	Tidak dapat digunakan, harus revisi secara besar-besaran
20-35	Tidak Praktis	Sangat tidak dapat digunakan

Efektifitas Produk Buku Ajar Elektronik

Pada aspek keefektifan, produk berkualitas efektif apabila hasil produk konsisten dengan kurikulum, memberi pengalaman belajar siswa, dan siswa berhasil dalam proses pembelajaran (Nieveen, 2013). Aspek keefektifan tersebut, dalam penelitian pengembangan ini diamati dengan menggunakan hasil belajar kognitif siswa dan hasil respon minat belajar siswa. Pengukuran peningkatan hasil belajar kognitif siswa diperoleh melalui hasil nilai *pre-test* dan *post-test* sebanyak tiga kali pertemuan menggunakan rumus *normalized gain* (*g*) rumus (3) kemudian dikategorikan menggunakan kategori *n-gain* pada Tabel 3.

$$g = \frac{\text{nilai post tests} - \text{nilai pre test}}{100 - \text{nilai pre test}} \dots\dots(3)$$

Tabel 3. Kategori Tingkat N-Gain

Skor <i>gain</i> < <i>g</i> >	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Sumber: Hake, 2002).

Pengukuran minat belajar siswa diperoleh berdasarkan pada indikator minat siswa dengan sesuai Tabel 4 yang diukur sebanyak tiga kali pertemuan.

Tabel 4. Indikator Minat Belajar

Indikator	Aspek yang diamati
Perasaan senang	a. Kehadiran dalam pembelajaran, b. Mengumpulkan tugas tepat waktu c. Bersemangat dalam pembelajaran dan mempraktikkan instruksi
Perhatian siswa	a. Sikap baik siswa saat guru menjelaskan b. Merespon dengan baik dalam proses belajar mengajar
Aktivitas siswa	a. Usaha menjawab atas masalah yang terjadi dalam pembelajaran

(Sumber: Arlyanti, 2017).

Setelah data terkumpul dilanjutkan dengan dianalisis menggunakan persentase minat belajar rumus (4) dan dikategorikan dalam kategori minat belajar siswa Tabel 5.

$$Presentase = \frac{\sum \text{skor hasil pengumpulan data}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\% \dots(4)$$

Tabel 5. Kriteria Skor dan Kategori Minat Belajar Siswa

Persentase (%)	Kategori
84-100	Sangat berminat
68-83	Berminat
52-67	Cukup berminat
36-51	Kurang berminat
20-35	Tidak berminat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan buku ajar elektronik sistem ekskresi berbasis *Brain-Based Learning* (BBL) ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses dan hasil pengembangan produk serta

menghasilkan produk buku ajar elektronik yang valid, praktis, dan efektif. Hasil penelitian yang telah dilakukan menggunakan tahapan model tersebut, akan diuraikan dalam tahapan-tahapan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*).

Proses dan Hasil Pengembangan Buku Ajar Elektronik

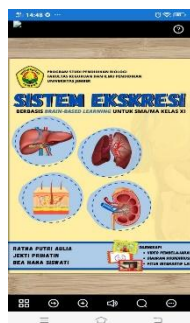
Tahap pertama dalam pengembangan buku ajar elektronik yaitu analisis identifikasi masalah untuk mengetahui permasalahan-permasalahan yang muncul dalam pembelajaran khususnya di masa pandemi. Setelah mengetahui permasalahan dan kebutuhan, dilanjutkan dengan menganalisis KI KD, dan analisis tugas. Berdasarkan hasil identifikasi masalah pada siswa, 53% (n=100) siswa menyatakan bahwa materi sistem ekskresi merupakan materi yang sulit dan 8% (n=100) diantaranya menyatakan bahwa materi sistem ekskresi merupakan materi yang sangat sulit. Materi ekskresi dinaggap siswa sulit karena dianggap membosankan, membutuhkan banyak hafalan, terminologi ilmiah yang digunakan, konsep yang diberikan rumit dan tidak mudah dipahami karena penjelasannya terlalu panjang (Amini *et al*, 2019).

Tahap kedua merupakan tahap perancangan bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran, instrumen penelitian, dan penyusunan buku ajar elektronik yang digunakan dalam pembelajaran. Buku ajar elektronik yang dikembangkan merupakan buku ajar dalam bentuk elektronik dan ditampilkan dalam *smartphone*. Tahap ketiga yaitu tahap pengembangan, dilakukan dengan pembuatan produk buku ajar elektronik dan validasi buku ajar elektronik, sekaligus tahap uji coba buku elektronik pada skala kecil. Uji coba bertujuan untuk mengetahui buku ajar elektronik yang telah divalidasi dapat dibaca, dikerjakan, dan diselesaikan sesuai alokasi waktu yang telah disediakan Uji coba dilakukan pada kelas kecil sebanyak 9 siswa yang terdiri atas laki-laki dan perempuan, dengan tingkat kemampuan kognitif tinggi, sedang, dan rendah.

Tahap keempat yaitu tahap implementasi, tahap implementasi merupakan tahap pengujian kepraktisan dan keefektifan buku ajar elektronik. Hasil pengujian kepraktisan buku ajar elektronik diperoleh melalui hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran, uji keterbacaan buku ajar, serta respon siswa pada buku ajar elektronik pada skala kelas besar. Sedangkan hasil keefektifan buku ajar elektronik diperoleh melalui hasil belajar kognitif siswa dan hasil respon minat belajar siswa. Tahap kelima yaitu tahap evaluasi. Tahap kelima ini merupakan tahapan yang dilakukan sejak awal analisis hingga implementasi untuk memperbaiki setiap kekurangan dalam pengembangan produk buku ajar.

Setelah melalui kelima tahap ADDIE hasil pengembangan produk berupa buku ajar elektronik sistem ekskresi yang disajikan berbasis *Brain-Based Learning* dilengkapi video dan diagram *roundhouse*, terbagi menjadi 3 subbab yaitu sistem ekskresi, organ sistem ekskresi, gangguan dan teknologi pada sistem ekskresi. Buku ajar elektronik disediakan dalam bentuk *software flipbook* untuk memudahkan siswa dalam belajar. *Software flipbook* merupakan salah satu *software* yang mendukung dalam pembelajaran, hal ini disebabkan karena aplikasi ini tidak terpaku hanya pada teks saja melainkan mampu memuat animasi gerak, video, dan audio yang bisa menjadikan pembelajaran lebih interaktif dan tidak monoton (Wibowo *et al.*, 2018).

Pengembangan buku ajar elektronik ini dirancang menggunakan pendekatan *Brain-Based Learning*. Pendekatan BBL merupakan pendekatan yang sejalan dengan cara alami otak dalam bekerja, dengan dilandasi disiplin ilmu saraf, ilmu biologi, dan ilmu psikologi (Zakaria, 2021). Pendekatan BBL akan mengarahkan siswa dalam belajar dengan mengoptimalkan cara alami otak bekerja. Saat otak kanan dan otak kiri diintegrasikan dengan optimal maka otak akan bekerja maksimal. Pengembangan buku ajar elektronik dengan pendekatan BBL berdasar pada 12 prinsip BBL yang termuat dalam fitur-fitur menarik yang disediakan dalam buku ajar elektronik. Fitur tersebut diantaranya fitur video pembelajaran, fitur diagram *roundhouse*, fitur praktikum, fitur menyanyi bersama, fitur *brain gym*, fitur singkatan unik materi pembelajaran, fitur penyelesaian masalah sehari-hari, dan fitur quiz.



Gambar 1
Tampilan Cover



Gambar 2
Fitur Singkatan



Gambar 3
Fitur Brain Gym



Gambar 4
Fitur Mini Praktik

Kevalidan Buku Ajar Elektronik

Hasil kevalidan buku ajar elektronik dalam penelitian ini diperoleh melalui instrumen penilaian oleh validator. Buku ajar elektronik sistem ekskresi berbasis *Brain-Based Learning* dilengkapi video dan diagram *roundhouse* sangat valid digunakan. Hasil tersebut diperoleh melalui rerata nilai validasi ahli materi, ahli media, ahli pengembangan dan pengguna pada buku ajar elektronik sebesar 88,2 dengan kategori sangat valid. Hasil validasi buku elektronik disajikan pada Tabel 6 sedangkan hasil validasi perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian disajikan pada Tabel 7.

Tabel 6. Hasil Validasi Buku Ajar

Penilaian	Nilai	Kategori
Ahli materi	83,6	Valid
Ahli media	89,4	Sangat Valid
Ahli pengembang	88,4	Sangat Valid
Pengguna	91,7	Sangat Valid
Rerata	88,2	Sangat Valid

Tabel 7. Hasil Validasi Perangkat dan Instrumen

Instrumen	Hasil	Kategori
Silabus	90,7	Sangat Valid
RPP	88,8	Sangat Valid
<i>Pre-test post-test</i>	94	Sangat Valid
LKPD	87,6	Sangat Valid
Angket Minat	100	Sangat Valid

Kepraktisan Buku Ajar Elektronik

Hasil kepraktisan buku ajar elektronik dalam penelitian ini diperoleh melalui rerata nilai observasi keterlaksanaan pembelajaran, hasil uji keterbacaan, dan hasil respon siswa pada buku ajar elektronik sebesar 93 dengan kategori sangat praktis. Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran, hasil uji keterbacaan buku ajar, dan hasil respon siswa pada buku ajar elektronik disajikan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Kepraktisan Buku Ajar Elektronik

Aspek Diamati	Nilai
Hasil Observasi keterlaksanaan pembelajaran	96,6
Hasil Uji Keterbacaan Buku Ajar Elektronik	92,43
Hasil Respon Siswa pada Buku Ajar Elektronik	90,1

Hasil keterlaksanaan pembelajaran berkategori sangat baik menunjukkan bahwa siswa berperan aktif dalam pembelajaran dibuktikan melalui *feedback* siswa dalam melakukan kegiatan-kegiatan belajar. Selanjutnya dilakukan uji keterbacaan buku ajar yang berkategori sangat mudah terbaca dan respon siswa pada buku ajar elektronik berkategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa buku ajar elektronik sistem ekskresi terbaca dan mudah dipahami. Selain itu, berdasarkan hasil uji keterbacaan

buku ajar, menunjukkan bahwa siswa merasa tertarik dengan kemudaham akses buku elektronik karena dirancang flipbook dalam gawai masing-masing.

Keefektifan Buku Ajar Elektronik

Hasil keefektifan buku ajar elektronik dalam penelitian ini diperoleh melalui hasil belajar dan minat belajar siswa menggunakan buku ajar elektronik. Hasil belajar siswa diperoleh melalui nilai *pre-test* dan nilai *post-test* yang diolah menggunakan rumus *n-gain*. Data hasil *n-gain* digunakan untuk mengetahui dan membandingkan peningkatan hasil belajar dari masing-masing pertemuan setelah perlakuan (Latifa *et al*, 2017). Hasil belajar disajikan dalam Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Belajar siswa dalam Skor Gain

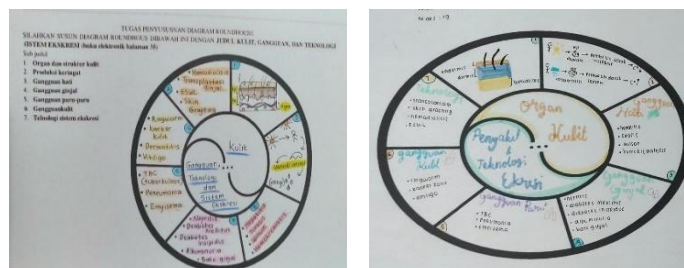
TM	Hasil Belajar	Rerata Nilai \pm SD	Skor Gain <g>	Kategori
1	<i>Pre-test</i>	54,6 \pm 10,5	0,79	Tinggi
	<i>Post-test</i>	90,5 \pm 7,9		
2	<i>Pre-test</i>	49,8 \pm 8,3	0,81	Tinggi
	<i>Post-test</i>	90,5 \pm 8,0		
3	<i>Pre-test</i>	55,3 \pm 7,0	0,75	Tinggi
	<i>Post-test</i>	88,9 \pm 6,0		

Penilaian respon minat belajar siswa melalui penggunaan buku ajar elektronik berdasarkan pada tiga indikator minat belajar. Hasil minat belajar siswa menggunakan buku ajar elektronik system ekskresi berbasis BBL dilengkapi video dan diagram *roundhouse* disajikan dalam Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Minat Belajar Siswa

TM	Rata-rata Skor Minat	Kategori
1	88,6	Sangat Berminat
2	91,1	Sangat Berminat
3	91,4	Sangat Berminat

Peningkatan hasil dan minat belajar oleh siswa ini sejalan dengan penelitian Devi (2018) yaitu penggunaan media video pada siswa akan menciptakan proses belajar lebih bermakna dan mampu meningkatkan minat belajar dan hasil belajar ranah kognitif peserta didik. Penggunaan video pembelajaran dalam buku ajar elektronik akan memicu kerja otak kanan dengan memasukkan unsur yang memengaruhi emosi melalui proses belajar yang menyenangkan dan menggairahkan. Selain itu, hasil yang didapatkan juga ditunjang oleh penerapan teknik diagram *roundhouse* dapat meningkatkan hasil belajar dengan proses mengingat dan rekonstruksi kembali informasi yang telah diperoleh sebelumnya (Kusumaningrum, 2015). Hal ini sesuai dengan pernyataan Walid (2019) bahwa diagram *roundhouse* mampu melatih kemampuan menganalisis peserta didik, melatih kreativitas, melatih merekonstruksi konsep informasi yang didapat, mempermudah mengingat materi pelajaran, dan meningkatkan kemampuan metakognitif peserta didik.



Gambar 5. Hasil Diagram Roundhouse Siswa

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa proses pengembangan buku ajar melalui tahap ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Hasil pengembangan berupa buku ajar elektronik sistem ekskresi disajikan berbasis *Brain-Based Learning* (BBL) dilengkapi video dan diagram *roundhouse* yang valid, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran. Produk buku ajar elektronik sistem ekskresi yang disajikan terbagi menjadi 3 sub-bab yaitu sistem ekskresi, organ-organ sistem ekskresi, dan gangguan serta teknologi pada sistem ekskresi. Kevalidan produk diperoleh melalui rerata validator ahli dan pengguna sebesar 88,2 dengan kategori sangat valid. Kepraktisan produk diperoleh melalui rerata nilai observasi keterlaksanaan pembelajaran, uji keterbacaan, dan hasil respon siswa pada buku ajar elektronik sebesar 93 dengan kategori sangat praktis. Keefektifan produk diperoleh berdasarkan peningkatan hasil belajar kognitif menggunakan uji *n-gain* sebesar 0,81 dengan kategori peningkatan hasil belajar tinggi dan hasil pengukuran minat siswa menggunakan angket minat belajar sebesar 91,4 dengan kategori sangat berminat.

Saran

Bagi peneliti lain produk buku ajar elektronik sistem ekskresi berbasis *Brain-Based Learning* dilengkapi video dan diagram *roundhouse* sebaiknya dilanjutkan dengan mengembangkan buku ajar elektronik pada materi biologi yang lain, selain itu pada tahap analisis awal dapat dilakukan lebih luas (pada daerah-daerah lain di Indonesia) agar mengetahui lebih detail terkait kendala dan kebutuhan siswa serta guru pada sumber belajar yang dimiliki saat ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdah, I. F. 2020. Peran Mahasiswa Bahasa Arab dalam Menghadapi Revolusi Industri 4.0. HMJ Sastra Arab, Fakultas Sastra, Universitas Negeri Malang. *Prosiding Semnasbama IV UM* Jilid 1. 283-295.
- Aghata, N. D., J. Prihatin, dan E. Narulita. 2017. Pengembangan Buku Komik Pokok Bahasan Sistem Peredaran Darah. *Jurnal Bioedutika*. 5(2): 59-64.
- Amini, F., M. Y. Nasution, Mulkan, dan H. Sugito. 2017. Analisis Kemampuan Kognitif dan Kesulitan Belajar Siswa Materi Sistem Ekskresi di SMA Negeri 1 Karang Baru. *Jurnal Pelita Pendidikan*. 6 (4): 225-232.
- Arliyanti, W. N. 2017. An Analysis of Interest in Students Learning of Physical Chemistry Experiment using Scientific Approach. *International Journal of Science and Applied Science: Conference Series*. 1(2): 109-116.
- Devi, P. C., Y. Hiduyono, dan W. G. Mulawarman. 2018. Pengembangan Bahan Ajar Menulis Teks Prosedur Kompleks dengan Model Pembelajaran Discovery Learning menggunakan Media Audio Visual (Video) di Kelas XI SMA Negeri 1 Samarinda. *Jurnal DIGLOSIA*. 1(2): 101-114.
- Faisal, M., Hotimah, Nurhaedah, A. P. Nurfaizah, dan Khaerunnisa. 2020. Peningkatan Kompetensi Guru Sekolah Dasar dalam Mengembangkan Bahan Ajar Elektronik di Kabupaten Gowa. *Jurnal Publikasi Pendidikan*. 10(3): 266-270.
- Hafzah, N., K. P. Amalia, E. Lestari, N. Annisa, U. Aditami, dan M. F. Saifuddin. 2020. Meta-Analisis Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Elektronik dalam Peningkatan Hasil dan Minat Belajar Biologi Peserta Didik di Era Revolusi Industri 4.0. *BIODIK. Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*. 6(4): 541-549.
- Hake, R. R. 2002. Relationship of Individual Student Normalized Learning Gains in Mechanics with Gender, High-School Physics, and Pretest Score on Mathematics and Spatial Visualization, 1-14.
- Kusumaningrum, E. 2015. Implementasi Strategi Belajar Diagram *Roundhouse* Melalui *Cooperative Integrated Reading and Composition* (CIRC) pada Materi Daur Biogeokimia. *Bioedu*. 4 (3): 972-977.
- Latifa, B. R. A., N. N. S. P. Verawati, dan A. Harjono. 2017. Pengaruh Model Learning Cycle 5e (*Engage*,

- Explore, Explain, Elaboration, & Evaluate*) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X Man 1 Mataram. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 3 (1): 61-67.
- Plomp, T., and N. Nieveen, 2013. Educational Design Research. Netherlands: SLO.
- Saadah, K., dan W. Isnaeni. 2019. Peran Model Brain-Based Learning pada Pembelajaran Sistem Saraf dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Phenomenom*. 9(2): 132-149.
- Sadiqin, I. K., M. Istyadi, dan A. Winarti. 2017. Mengoptimalkan Potensi Otak Kanan Siswa dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*. 8(1): 27-35.
- Silvana, H., dan A. Wibisono. 2016. Penerapan Model Brain-Based Learning dalam Pembelajaran Di SMAN 10 Bandung. *Ethos (Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat)*. 4 (2): 303-310.
- Walid, A., R. G. T. Kusumah, W. A. H. Mukti. Thinking Skills Analysis and Attitudes Caring for Body Health in Biological Learning Using the Brain-Based Learning Model Accompanied by Roundhouse Diagram Techniques (In the Body Defense System Material). Internasional Seminar on Islamic Studies IAIN Bengkulu 2019. 147-153.
- Wibowo, E., dan D. D. Pratiwi. 2018. Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Aplikasi Kvisoft Flipbookmaker Materi Himpunan. *Desimal Jurnal Matematika*. 1 (2): 147-156.
- Zakaria, L. M. A., A. A. Purwoko, dan S. Hadisaputra. (2021). Penerapan Hasil Pengembangan Bahan Ajar Kimia Berbasis Masalah dengan Pendekatan Brain-Based Learning untuk Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Sains Peserta Didik di SMAN 4 Praya. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*. 4(1): 67-72.