

WEBINAR PENDIDIKAN FISIKA 2020**“Optimalisasi Pendidikan dalam Rekonstruksi Pembelajaran Berbasis Sains dan Teknologi di Era New Normal” 14 NOVEMBER 2020****PENDEKATAN *BRAIN-BASED LEARNING* MELALUI BUKU AJAR MATERI SISTEM PERNAPASAN MANUSIA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA****Sutarto, Jekti Prihatin, Candra Pratama Hervianto**

S2 Pendidikan IPA, FKIP, Universitas Jember

Jln. Kalimantan 37, Jember 68121

E-mail: indrawatisutarto@gmail.com**ABSTRAK**

Bahan ajar atau materi pembelajaran (*instructional materials*) secara garis besar terdiri dari pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dipelajari siswa dalam rangka mencapai kompetensi inti yang telah ditentukan. Buku ajar dengan menggunakan pendekatan *brain-based learning* menghubungkan keterlibatan emosi siswa, penambahan musik, dan gerakan tubuh yang membuat kerja otak menjadi optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji keefektifan pendekatan *brain-based learning* melalui bahan ajar pada materi sistem pernapasan manusia untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan dengan menggunakan *one group pre-test post-test design*. Subjek penelitian meliputi: siswa di, SMAN 3 Jember, SMAN 1 Prajekan Bondowoso, SMAN 1 Panarukan Situbondo, dan SMAN 1 Cluring Banyuwangi. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan, terdapat peningkatan nilai rata-rata hasil belajar siswa skor *N-gain* menunjukkan hasil sebesar 0,61 berkategori sedang. Nilai rata-rata *pre-test* ke empat sekolah sebesar 41,93 sedangkan nilai rata-rata *post-test* sebesar 83,03. Hasil analisis dengan menggunakan uji *paired sample t-test* menunjukkan nilai taraf signifikansi sebesar 0,00 ($< 0,05$), dapat di artikan terdapat perbedaan rata-rata antara *pre-test* dengan *post-test*, sehingga mengindikasikan buku ajar dengan pendekatan *brain-based learning* efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Kata kunci: *Buku ajar, pendekatan brain-based learning, hasil belajar*

PENDAHULUAN

Menyongsong revolusi industri 4.0 pada era pembelajaran abad 21, dunia pendidikan menghadapi tantangan yang sangat kompleks dimana perkembangan teknologi yang semakin canggih menuntut siswa untuk mengembangkan kompetensi yang dimiliki sesuai dengan perkembangan jaman (Boulhrir, 2017). Kompetensi yang harus dikuasai siswa dalam era pembelajaran abad 21 sesuai hasil survei *US-based Partnership for 21st Century Skills* (P21) yaitu *critical thinking and problem solving* sebagai kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah, *communication* sebagai kemampuan berkomunikasi, *collaboration* sebagai kemampuan bekerjasama, *creativity and innovation* sebagai kemampuan kreatif (Zubaidah, 2017). Kompetensi tersebut dapat diterapkan pada salah satu pembelajaran yang ada pada abad 21 yaitu pembelajaran IPA.

Ilmu pengetahuan alam (IPA) merupakan ilmu pengetahuan yang sistematis dan menyeluruh. Pembelajaran IPA merupakan cara ideal untuk

memperoleh kompetensi keterampilan, memelihara sikap dan perilaku, serta mengembangkan konsep yang berkaitan dengan pengalaman sehari-hari (Hervianto, 2017). Pembelajaran IPA lebih efektif dan efisien apabila memperhatikan (1) proses berpikir, (2) kreativitas, semua siswa harus mempunyai kesempatan untuk melakukan berbagai kreativitas, (3) pengalaman siswa, (4) pembentukan konsep, bahan pembelajaran hendaknya terpusat pada aplikasi konsep (Sulthon, 2016). Untuk mendukung pembelajaran IPA yang efektif dan efisien diperlukan buku ajar yang dapat menjadi acuan kegiatan belajar siswa.

Buku ajar adalah buku yang disusun sebagai sarana dalam proses pembelajaran dengan ruang lingkupnya dibatasi oleh kurikulum dan silabus (Gunawan, 2015; LKPP, 2015). Buku ajar memiliki peranan untuk mengaktifkan siswa dalam menghadapi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (Widita *et al.*, 2018). Buku ajar yang baik disusun secara terstruktur dengan urutan yang sistematis, menjelaskan tujuan instruksional yang dicapai, mengantisipasi kesulitan belajar dalam

WEBINAR PENDIDIKAN FISIKA 2020**“Optimalisasi Pendidikan dalam Rekonstruksi Pembelajaran Berbasis Sains dan Teknologi di Era New Normal” 14 NOVEMBER 2020**

bentuk bimbingan dan memotivasi siswa untuk belajar (IAIN Salatiga, 2018).

Namun, buku ajar yang digunakan oleh siswa saat ini kurang mampu membantu siswa dalam mencapai tujuan pembelajarannya. Pernyataan ini berdasarkan hasil analisis kebutuhan guru yang dilakukan pada 4 sekolah tingkat SMA di eks-Karesidenan Besuki menunjukkan bahwa rata-rata nilai hasil belajar pada materi sistem pernapasan manusia pada tahun ajar 2019/2020 sebesar 70 atau kurang dari KKM 80. Hal ini dikarenakan buku ajar lebih banyak digunakan untuk mengerjakan latihan soal saja tanpa mempertimbangkan proses pemahaman materi oleh siswa. Selain itu, buku ajar kurang memiliki fitur yang mampu membuat aktivitas pembelajaran menjadi menyenangkan, sehingga siswa cenderung bosan ketika dihadapkan pada materi yang sulit dan abstrak. Oleh karena itu, buku ajar perlu dikembangkan dengan menggunakan suatu pendekatan yang mampu mengoptimalkan kerja otak siswa dan membuat aktivitas pembelajaran menjadi menyenangkan.

Pendekatan pembelajaran tersebut adalah pendekatan *brain-based learning*. Pendekatan *brain-based learning* merupakan suatu pendekatan yang dirancang berdasarkan cara kerja otak secara alamiah (Jensen, 2011). Pendekatan ini menekankan pada siswa bahwa pembelajaran tidak hanya sekedar menghafal materi saja melainkan siswa mempersiapkan otaknya untuk memperoleh, memproses, dan menyimpan informasi dengan cara yang menyenangkan (Handayani & Corebima, 2017; Sani *et al.*, 2019). Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *brain-based learning* memiliki ciri-ciri diantaranya menggunakan kerjasama antar siswa, siswa diberi waktu untuk merefleksikan materi yang telah diajarkan, dan materi pembelajaran disampaikan secara kontekstual (Saparina *et al.*, 2013).

Dari uraian diatas maka diperlukan suatu penelitian yang berjudul “*Pendekatan Brain-Based Learning Melalui Buku Ajar Materi Sistem Pernapasan Manusia untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA*”. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji keefektifan pendekatan *brain-based learning* melalui buku ajar materi sistem pernapasan manusia untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMA.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk ke dalam penelitian pengembangan pada tahapan efektivitas media pembelajaran. Subjek penelitian yang digunakan adalah siswa kelas XI SMA yaitu SMAN 1 Cluring Banyuwangi, SMAN 3 Jember, SMAN 1 Prajekan Bondowoso, dan SMAN 1 Panarukan Situbondo. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2019/2020.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini didapatkan dari tes hasil belajar siswa sebanyak 10 soal pilihan ganda dan 5 soal *essay*. Selain itu, adanya pemberian angket kebutuhan guru untuk mengetahui kebutuhan guru terhadap buku ajar yang diinginkan. Peningkatan hasil belajar siswa dianalisis dengan menggunakan *Gain score* kemudian dianalisis pula dengan menggunakan uji *paired sample t-test*. Rumus *gain score* dapat dilihat di bawah ini.

$$g = \frac{\text{skor post test} - \text{skor pretest}}{100 - \text{skor pretest}}$$

Keterangan:

g : *Gain score*

Adapun kriteria *Gain score*, adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Kriteria *Gain Score*

<i>Gain score (g)</i>	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Hake, 2002)

Desain penelitian yang digunakan yakni *one group pre-test post-test design* dengan menggunakan 1 kelas yang diawali dengan pemberian *pre-test* yang diteruskan dengan perlakuan dan diakhiri dengan *post-test*. Desain penelitian tersebut dapat dilihat di bawah ini.

$$O_1 \text{ ----- } X \text{ ----- } O_2$$

Keterangan:

O₁ : *Pre-test* (Sebelum Perlakuan)

X : *Treatment* (Perlakuan)

O₂ : *Post-test* (Sesudah Perlakuan)

Proses analisis untuk mengetahui adanya dampak pembelajaran pendekatan *brain-based*

WEBINAR PENDIDIKAN FISIKA 2020

“Optimalisasi Pendidikan dalam Rekonstruksi Pembelajaran Berbasis Sains dan Teknologi di Era New Normal” 14 NOVEMBER 2020

learning melalui buku ajar materi sistem pernapasan manusia untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMA menggunakan SPSS 19 uji t sampel berpasangan (*paired sample t-test*) dengan syarat *pre-test* dan *post-test* harus berdistribusi normal, hipotesis adanya dampak pembelajaran yang diuji sebagai berikut.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

H_0 : tidak ada perbedaan rata-rata skor *pre-test* dan *post-test* pembelajaran pendekatan brain-based learning melalui buku ajar materi sistem pernapasan manusia untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

H_1 : ada perbedaan rata-rata skor *pre-test* dan *post-test* pembelajaran pendekatan brain-based learning melalui buku ajar materi sistem pernapasan manusia untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini berupa nilai hasil belajar melalui rata-rata nilai *pre-test* dan *post-test* dari siswa kelas XI SMA yang berasal dari 4 sekolah yaitu SMAN 1 Cluring, SMAN 3 Jember, SMAN 1 Prajekan Bondowoso, dan SMAN 1 Panarukan Situbondo. Hasil rata-rata nilai *pre-test* dan *post-test* beserta nilai *N-gain* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Hasil Belajar Kognitif Siswa

Subjek Penelitian	Pre-test	Post-test	N-gain	Kriteria N-gain
SMAN 1 Cluring Banyuwangi	41,9	83	0,70	Tinggi
SMAN 3 Jember	42,8	82,2	0,68	Sedang
SMAN 1 Prajekan Bondowoso	39,3	81,5	0,69	Sedang
SMAN 1 Panarukan Situbondo	44,1	81,6	0,66	Sedang

Tabel 3. Hasil Uji Paired Sample T-test

Sekolah	Paired Sample T-test	N	Mean	S	df	t	p
---------	----------------------	---	------	---	----	---	---

SMAN 1 Cluring Banyuwangi	Pair 1	31	33,83	3,50	30	32,24	< 0,01
SMAN 3 Jember	Pair 2	29	31,34	7,75	28	31,33	< 0,01
SMAN 1 Prajekan Bondowoso	Pair 3	32	32,82	5,17	31	30,82	< 0,01
SMAN 1 Panarukan Situbondo	Pair 4	28	31,41	5,97	27	32,89	< 0,01

Pengambilan keputusan: karena $p < 0,05$ maka H_0 ditolak sehingga ada perbedaan rata-rata skor *pre-test* dan *post-test* pembelajaran pendekatan brain-based learning melalui buku ajar materi sistem pernapasan manusia untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Berdasarkan Tabel 2 diatas menunjukkan bahwa terjadi peningkatan rata-rata nilai pada 4 sekolah yang diteliti. Rata-rata nilai *pre-test* di SMAN 1 Cluring Banyuwangi sebesar 41,9 dan nilai *post-test* sebesar 83. Rata-rata nilai *pre-test* dan *post-test* di SMAN 3 Jember yaitu 42,8 dan 82,2. Rata-rata nilai *pre-test* dan *post-test* di SMAN 1 Prajekan Bondowoso yaitu 39,3 dan 81,5. Lalu yang terakhir di SMAN 1 Panarukan Situbondo rata-rata nilai *pre-test* dan *post-test* sebesar 44,1 dan 81,6.

Selanjutnya, pengukuran skor *N-gain* yang dilakukan di 4 sekolah tersebut secara berturut-turut sebesar 0,70, 0,68, 0,69, dan 0,66 dengan kriteria sedang hingga tinggi. Hasil berikutnya dengan menggunakan analisis uji *paired sample t-test* menunjukkan nilai taraf signifikansi sebesar 0,00 ($<0,05$), dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara rata-rata nilai *pre-test* dengan rata-rata nilai *post-test*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pendekatan *brain-based learning* melalui buku ajar sistem pernapasan manusia efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa SMA.

Pembahasan

Dari hasil penelitian yang dilaksanakan di 4 sekolah tersebut menunjukkan bahwa ada peningkatan hasil belajar kognitif siswa setelah menggunakan buku ajar dengan pendekatan *brain-based learning* yang ditandai dengan meningkatnya

WEBINAR PENDIDIKAN FISIKA 2020**“Optimalisasi Pendidikan dalam Rekontruksi Pembelajaran Berbasis Sains dan Teknologi di Era New Normal” 14 NOVEMBER 2020**

rata-rata nilai *post-test* siswa setelah diberikan perlakuan. Hal yang sama juga terjadi pada nilai *N-gain* yang berkisar antara 0,66-0,70 dengan kriteria sedang hingga tinggi. Peningkatan ini dikarenakan buku ajar yang digunakan oleh siswa telah dikembangkan mengikuti 12 prinsip dari *brain-based learning*. Buku ajar yang didalamnya sudah mengikuti 12 prinsip dari *brain-based learning* maka akan membuat aktivitas pembelajaran menjadi menyenangkan, sehingga berdampak pada pembelajaran yang lebih bermakna (Hervianto *et al.*, 2020). Lebih lanjut, buku ini didalamnya juga terdapat banyak fitur yang membuat siswa menjadi nyaman belajar. Fitur-fitur tersebut diantaranya *music alpha*, video pembelajaran yang dimasukkan melalui *barcode*, dan permainan ular tangga.

Pemutaran *music alpha* bertujuan agar membuat siswa menjadi nyaman, tenang, dan memperbesar daya ingat siswa (Suhadianto, 2016). Selain itu, penggunaan video pembelajaran yang dimasukkan ke dalam buku ajar mampu memberikan pengalaman belajar baru bagi siswa dengan cara menampilkan suatu fenomena yang sulit dilihat secara kasat mata, sehingga dapat ditampilkan secara langsung dan memudahkan siswa dalam memahami materi pembelajaran (Novita *et al.*, 2019). Fitur lain yang lebih menarik yaitu adanya permainan ular tangga. Ular tangga sudah cukup dikenal oleh siswa dan permainan ini efektif untuk meningkatkan daya serap dan pemahaman siswa khususnya penjabaran materi yang sulit dipahami tanpa perantara media (Chabib *et al.*, 2017). Lebih lanjut, permainan ini dapat membantu siswa aktif berkomunikasi dengan teman sebayanya untuk dapat menyelesaikan permainan terlebih dahulu (Srinivasan, 2018).



Gambar 1. Seperangkat Permainan Ular Tangga

Selain itu, hasil analisis dengan menggunakan uji *paired sample t-test* menunjukkan hasil bahwa di 4 sekolah tersebut memiliki taraf signifikansi sebesar 0,00 ($<0,05$) yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara rata-rata nilai *pre-test* dengan *post-test*. Hal ini disebabkan oleh penggunaan buku ajar dengan pendekatan *brain-based learning* yang dapat memunculkan rasa antusias siswa. Rasa antusias ini merangsang otak untuk memproduksi hormon dopamine yang dapat memicu seseorang untuk memiliki perasaan senang dan bahagia (Baixauli, 2017). Siswa yang di awal pembelajaran sudah merasa senang maka akan lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran dan otomatis hasil belajar siswa akan meningkat.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Santosa & Fauzi (2019) yang menyatakan bahwa buku ajar berbasis *brain-based learning* dapat membantu siswa mengungkap fakta-fakta dan memperoleh hasil belajar yang memuaskan. Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Aspriyani dan Suzana (2020) menunjukkan bahwa penggunaan modul matematika berbasis *brain-based learning* efektif dalam meningkatkan prestasi belajar siswa dengan tingkat signifikan perbedaan antara *pre-test* dan *post-test* yaitu 0,004.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data beserta pembahasan dapat disimpulkan bahwa pendekatan *brain-based learning* melalui buku ajar materi sistem pernapasan manusia efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa SMA di 4 sekolah yang diteliti. Hal ini dibuktikan pada hasil uji *paired sample t-test* yang menunjukkan nilai sig (2-tailed) sebesar $0,00 < 0,05$ yang berarti bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Selain itu, nilai *N-gain* yang berkisar antara 0,66-0,70 dengan kriteria sedang juga menunjukkan keefektifan buku ajar tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Keberhasilan pelaksanaan penelitian ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu tim peneliti (Prof. Dr. Sutarto, M.Pd.; Dr. Drs. Agus Abdul Gani, M.Si.; Dr. Jekti Prihatin, M.Si.; Dr. Slamet

WEBINAR PENDIDIKAN FISIKA 2020**“Optimalisasi Pendidikan dalam Rekonstruksi Pembelajaran Berbasis Sains dan Teknologi di Era New Normal” 14 NOVEMBER 2020**

Hariadi, M.Si.; dan Dr. Iwan Wicaksono, M.Pd., Candra Pratama Hervianto, S.Pd, M.Pd) menyampaikan ucapan terima kasih kepada LP2M Universitas Jember melalui Hibah Kelompok Riset dan Sekolah Mitra Penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Aspriyani, R., dan A. Suzana. 2020. Pengembangan Modul Matematika Berbasis *Brain-Based Learning* Menggunakan Permainan Teka-teki Silang Pada Materi Barisan dan Deret Geometri. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika*. 13(1): 47-60.
- Baixauly, E. 2017. Happiness: Role of Dopamine and Serotonin on Mood and Negative Emotions. *Emergency Medicine Journal*. 7(2): 1-3.
- Boulhrir, T. 2017. Twenty-First Century Instructional Classroom Practices and Reading Motivation: Probing the Effectiveness of Interventional Reading Programs. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 5(3): 5-7.
- Chabib, M., E. T. Djatmika, dan D. Kuswandi. 2017. Efektivitas Pengembangan Media Permainan Ular Tangga Sebagai Sarana Belajar Tematik SD. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. 2(7): 910-918.
- Gunawan, C. I. 2015. *Pedoman dan Strategi Menulis Buku Ajar dan Referensi Bagi Dosen*. LKPP Unhas: International Research and Development for Human Design.
- Hake, R. R. 2002. *Assessment of Student Learning in Introductory Science Courses*. United States: Indiana University.
- Handayani, B. S., dan A. D. Corebima. 2017. Model Brain-Based Learning (BBL) and Whole Brain Teaching (WBT) in Learning. *International Journal of Science and Applied Science: Conference Series*. 1(2): 153-161.
- Hervianto, C. P. 2017. *Pengembangan Bahan Ajar IPA Biologi Berbasis Kontekstual Pokok Bahasan Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungan serta Efektivitasnya Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar (Kelas VII MTs di Daerah Perkebunan Kopi)*. <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/82213>. [Diakses Pada 8 November 2020].
- Hervianto, C. P., J. Waluyo, dan J. Prihatin. 2020. Effectiveness of Textbook with Brain-Based Learning Approach Accompanied by A Question Card Game in Human Respiratory System to Improve Problem Solving Ability. *International Journal of Advanced Research (IJAR)*. 8(6): 86-93.
- IAIN Salatiga. 2018. *Pedoman Penulisan Buku Ajar Institut Agama Islam Negeri Salatiga*. www.iainsalatiga.ac.id. [Diakses Pada 9 November 2020].
- Jensen, E. 2011. *Pembelajaran Berbasis-Otak: Paradigma Pengajaran Baru*. Jakarta: PT. Indeks.
- LKPP Unhas. 2015. *Format Bahan Ajar, Buku Ajar, Modul dan Panduan Praktik*. Unhas: Makassar.
- Novita, L., E. Sukmanasa, dan M. Y. Pratama. 2019. Penggunaan Media Pembelajaran Video terhadap Hasil Belajar Siswa SD. *Indonesian Journal of Primary Education*. 3(2): 64-72.
- Sani, A., D. Rochintaniawati, dan N. Winarno. 2019. Using Brain-Based Learning to Promote Students' Concept Mastery in Learning Electric Circuit. *Journal of Science Learning*. 2(2): 42-49.
- Santosa, A. B., W. I. Fauzi, dan Tarumasena. 2019. Optimizing the Use of History Textbook Through Brain-Based Learning. *Paramita: Historical Studies Journal*. 29(2): 139-156.
- Saparina, R., S. Santosa, dan Maridi. 2013. Pengaruh Model Brain-Based Learning terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas X SMA Negeri Colomadu Tahun Pelajaran 2012/2013. *BIO-PEDAGOGI*. 2(2): 78-91.
- Srinivasan, K. 2018. Snake and Ladder Games in Cognition Development on Students with Learning Difficulties. *Indian Journal of Dental Advancements*. 10(4): 160-170.
- Suhadianto. 2016. Pengaruh Musik Mozart terhadap Memori Pada Pelajaran Menghafal

WEBINAR PENDIDIKAN FISIKA 2020

“Optimalisasi Pendidikan dalam Rekonstruksi Pembelajaran Berbasis Sains dan Teknologi di Era New Normal” 14 NOVEMBER 2020

- di SMP Ta'miriyah Surabaya. *Persona, Jurnal Psikologi Indonesia*. 5(2): 126-136.
- Sulthon. 2016. Pembelajaran IPA yang efektif dan menyenangkan bagi siswa Madrasah Ibtidaiyah (MI). *STAIN Kudus Elementary*. 4(1): 38-54.
- Widita, E. L., J. Prihatin, I. Mudakir, Sutarto, dan Indrawati. 2018. Appliance of Textbook Basic on Process Image of Human Respiratory System against High School Student's Critical Thinking Ability. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science (IJAERS)*. 5(6): 191-194.
- Zubaidah, S. 2017. Keterampilan Abad ke-21: Keterampilan yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. *Seminar Nasional Pendidikan dengan tema "Isu-isu Strategi Pembelajaran MIPA Abad 21"*. 2(1): 45-49.